



Chem 227 $\frac{0}{1}$

228

me

<36635924210015

<36635924210015

Bayer. Staatsbibliothek

R

Chem. 227.^o

Meinecke.

Die
chemische
Mefskunft

oder

Anleitung,

die chemischen Verbindungen nach Maafs und
Gewicht auf eine einfache Weise zu bestimmen
und zu berechnen,

auf Versuche gegründet
und durch Beyspiele erläutert.

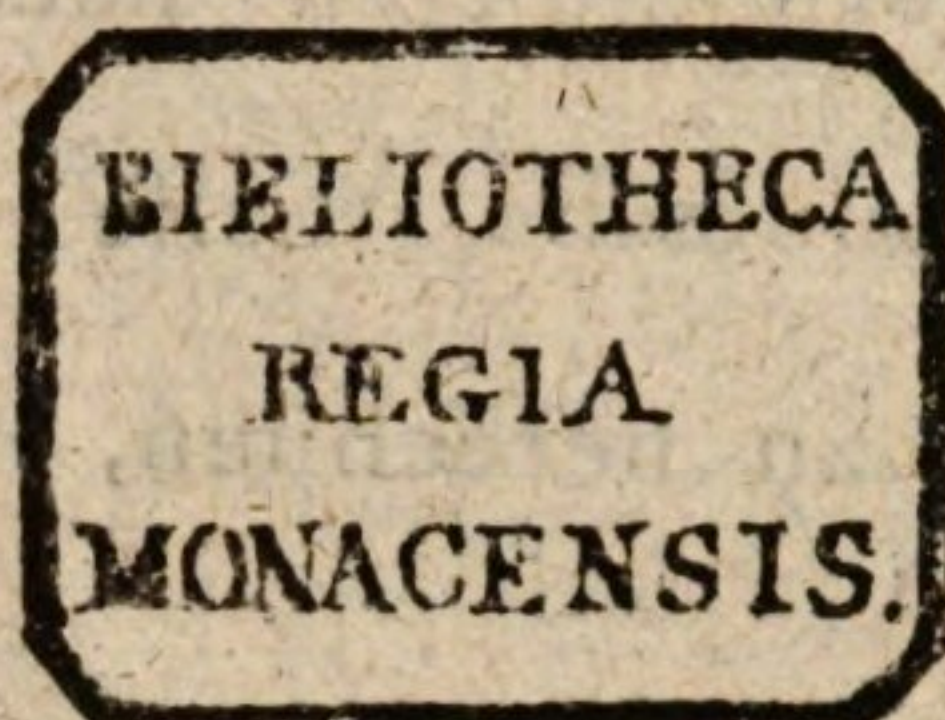
von

Johann Ludewig Georg Meinecke,
Doctor und Professor.

Halle und Leipzig,
in der Rufffchen Verlagshandlung,

1815.

35



K A S T N E R

M O L L W E I D E

S C H W E I G G E R

D E N

E R N S T E N . F O R S C H E R N

D E R

G E S E T Z E . D E R . N A T U R

G E W I D M E T

Wer nicht die Welt in seinen Freunden sieht,
Verdient nicht, daß die Welt von ihm erfahre.

Die
chemische
Messkunst.

M. C. S. K. N. F. F.
chemische
Die

Inhalt.

Einleitung. S. 1 bis 6.

Von dem Raumverhältnisse des festen Sauer-
stoffs. S. 6 bis 8.

Von dem Wasserstoffe. S. 8 u. 9.

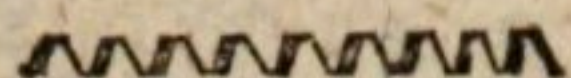
Von der Oxydation und Hydrogenisation ein-
facher Stoffe. S. 10 bis 37.

Von dem Stickstoffe: Ammoniak, atmosphärische Luft,
oxydirtes Stickgas, Salpetergas, salpetrige Säure,
Salpetersäure, oxydirte Salpetersäure. S. 10 bis 15.

Von dem Salzsäureradicale: Salzsäure, Halogenoxyd,
Halogenhyperoxyd. S. 15 bis 18.

Von dem Schwefel: Schwefelsäure, schweflichte Säure,
Schwefeloxyd, Schwefeloxydul, Schwefelwasserstoff,
geschwefelter Schwefelwasserstoff. S. 18 u. 19.

Von dem Phosphor: Phosphorichte Säure, Phosphor-
säure, Phosphorwasserstoff, geposphorter Phos-
phorwasserstoff. S. 19 u. 20.



Von dem Kohlenstoff: Kohlen Säure, Kohlenstoffoxyd, Kohlenwasserstoff, gekohlter Kohlenwasserstoff. S. 20 bis 23.

Flüchtige säuerungsfähige Metalle: Arsenik, Tellur, Antimon. S. 23 u. 24.

Feuerbeständige säuerungsfähige Metalle: Chrom, Molybdän, Scheel. S. 24 u. 25.

Leichtoxydable flüchtige Metalle: Zinn, Bley, Zink, Wismuth. S. 25 u. 26.

Leichtoxydable feuerbeständige Metalle: Kupfer, Kobalt, Uran, Titan, Cerium, Mangan, Eisen. S. 26 bis 29.

Schwierig - oxydable Metalle: Nickel, Silber, Quecksilber, Gold, Platin, Palladium. S. 29 bis 31.

Metalloide der Kalien: Kali, Natrum. S. 31 bis 34.

Metalloide der kalischen Erden: Barium, Strontium, Calcium, Magnium. S. 34 u. 35.

Metalloide saurer Erden: Alumium, Glycium, Silicium. S. 36 u. 37.

Von den Halogenverbindungen. . S. 38 bis 42.

Haloide des Schwefels, Arsens, Antimons, Zinns, Bley's, Zinks, Wismuths. S. 38 u. 39.

Haloide des Kupfers, Eisens, Mangans, Nickels, Quecksilbers, Silbers, Platins. S. 39 bis 41.

Haloide des Natroniums, Kaliums, Bariums, Calciums, Magniums, Strontiums, Alumiums. S. 41 u. 42.

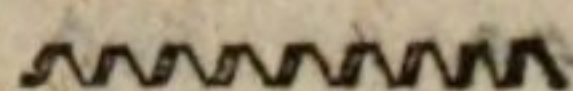
Von den Schwefelverbindungen. . S. 43 bis 52.

Sulphurete des Arsens, Tellurs, Antimons, Zinks, Wismuths, Bleys, Zinns. S. 43 bis 45.

Sulphurete des Molybdäns, Kupfers, Eisens, Urans, Kobalts, Nickels, Silbers, Quecksilbers, Platins, Palladiums. S. 45 bis 50.

Sulphurete des Kaliums und Natroniums. S. 50.

Oxydirte Sulphurete: Schwefelkali, Schwefelnatron, Schwefelkalk, Schwefelbaryt, Schwefelstrontian, Schwefeltalk. S. 50 bis 52.



Von den Phosphorverbindungen . . . S. 53 u. 54.

Phosphorhaloid, Phosphorplatin.

Von den Kohlenverbindungen. . . S. 55 bis 57.

Kohliger Schwefel, Queckfilberlebererz, Kohlungen des Eisens, Phosgengas.

Von den Legirungen. . . S. 58 bis 66.

Kupferlegirungen: Chrysochalk, Stückgut, Glockengut, Telescopspiegelmetall, dunkles Messing, helles Messing, Similor. S. 58 bis 62.

Queckfilberlegirungen: natürliches Silberamalgam, crySTALLISIRENDES Wismuthamalgam, Kienmayerisches Amalgam, Musivfilber. S. 62 u. 63.

Zinnlegirungen: Rosisches Metall, Similplata. S. 63 u. 64.

Nikote: die Meteoreisen von Hraschina, Senagambien, S. Jago del Estero, Yorkshire, Siena, vom Jenisei und von Benares. S. 64 u. 65.

Von den salzsauren Salzen. . . S. 67 bis 82.

Kochsalz, Digestivsalz, salzsaure Baryt-, Kalk-, Strontian- und Talkerde. S. 68 bis 73.

Arseniköl, Antimonbutter, salzsaures oxydulirtes und oxydirtes Zinn, salzsaures Zink, Wismuthbutter. S. 73 bis 77.

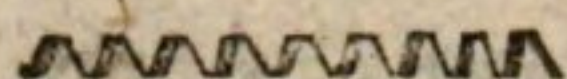
Salzsaures Eisenoxydul und Eisenoxyd, salzsaures Kupferoxydul und Kupferoxyd, Hornbley, Hornsilber, das Calomel, der Sublimat, salzsaures Platinoxyd. S. 73 bis 82.

Von den oxydulirten und oxydirten Haloiden.

S. 83 bis 92.

Oxydulirte Haloide des Kupfers, Zinns, Nikols, Queckfilbers. S. 83 bis 90.

Oxydirtes Haloid des Mangans. S. 90 bis 92.



Von den hyperoxydirten Haloiden oder den hyperoxydirt-salzsauren Salzen. S. 93 bis 100.

Hyperoxydirt-salzsaures Kali, Natrum, Calcium-, Barium-, Strontium- und Magniumoxyd. S. 93 bis 98.

Hyperoxydirt-salzsaures Silber, basisches salzsaures Kupferoxyd. S. 98 bis 100.

Von den salpeterfauren Salzen. S. 101 bis 105.

Salpeterfaures Kali und Natrum, salpeterfaure Kalk-, Baryt-, Strontian- und Talkerde. S. 101 bis 103.

Wismuth-, Silber, Bley- und Kupfersalpeter. S. 103 bis 105.

Von den kohlenfauren Salzen. S. 106 bis 113.

Neutrales und basisches kohlenfaures Kali und Natrum. S. 106 bis 108.

Basische kohlenfaure Kalk-, Baryt-, Strontian- und Talkerde. S. 108 und 109.

Die Bitterspathe und der Gurgonian. S. 110.

Basisches und überbasisches kohlenfaures Eisenoxydul. S. 111.

Basisches kohlenfaures Mangan- und Titanoxyd. S. 111 und 112.

Die Galmeyarten. S. 112.

Der Malachit und das Bleyweiß. S. 113.

Von den schwefelfauren Salzen. S. 114 bis 124.

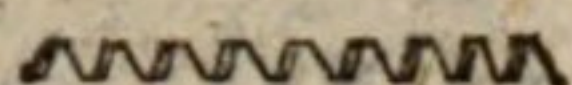
Schwefelfaures Kali und Natrum. S. 115.

Baryt, Gyps und Strontian, Bittersalz und schwefelfaure Thonerde. S. 115 bis 117.

Neutrales und saures schwefelfaures Eisenoxydul; neutrales, basisches, überbasisches und höchstbasisches Eisenoxyd. S. 117 bis 119.

Neutraler und basischer Kupfervitriol. S. 119 u. 120.

Wismuth-, Bley- und Zinkvitriol. S. 121 u. 122.



Schwefelfaures Uran-, Mangan- und Kobaltoxydul. S. 122 u. 123.

Schwefelfaures Silber- und Platinoxyd. S. 123 u. 124.

Von den schweflichtsauren Salzen. S. 125 bis 127.

Schweflichtsaures Kali und Natrum. S. 125 u. 126.

Schweflichtsaure Kalk-, Baryt- und Talkerde. S. 126 u. 127.

Schweflichtsaures Bleyoxydul. S. 128.

Von den phosphorsauren Salzen. S. 128 bis 233.

Phosphorsaures Kali und Natrum. S. 129.

Phosphorsaure Baryt-, Strontian- und Kalkerde. S. 129 u. 130.

Neutrales und basisches phosphorsaures Eisenoxydul. S. 130 u. 131.

Basisches phosphorsaures Mangan-Eisenoxydul. S. 131.

Natürliches phosphorsaures Kupfer. S. 131 u. 132.

Grünbleyerz. S. 132.

Phosphorsaures Zink- und Queckfilberoxyd. S. 132 u. 133.

Von den phosphorichtsauren Salzen. S. 134.

Neutrale phosphorichtsaure Kalkerde.

Von den arseniksauren Salzen. S. 135 bis 137.

Arseniksaures Bleyoxydul. S. 136.

Die Olivenerze. S. 136 bis 137.

Von den arsenichtsauren Salzen. S. 138.

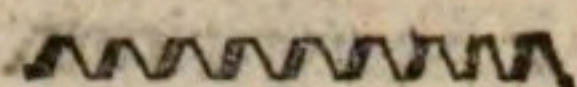
Arsenichtsaures Bleyoxydul.

Von den hydrotellurfauren Salzen. S. 140.

Hydrotellurfaures Kali.

Von den hydrothionfauren Salzen. S. 141.

Hydrothionfaures Kali.



Von den antimonfauren Salzen. . . . S. 142.

Neutrales und faures antimonfaures Kali.

Von den zinnfauren Salzen. . . . S. 143 bis 145.

Neutrales und faures zinnfaures Kali. S. 143.

Zinnfaurer Baryt. S. 144.

Neutrales und faures zinnfaures Eisenoxydul. (Holzzinn.)
S. 144 u. 145.

Von den chromfauren Salzen. . . . S. 146 u. 147.

Chromfaures Bley- und Eisenoxydul.

Von den scheelfauren Salzen. . . . S. 148 bis 150.

Der Tungstein. S. 149.

Der Wolfram. S. 149 u. 150.

Von den molybdänfauren Salzen. . . . S. 151.

Molybdänfaures Bleyoxydul.

Von den kiefelfauren Salzen. . . . S. 152 bis 159.

Kieselfossilien mit einfacher erdiger Basis: Tafelspath,
Speckstein, Porcellanjaspis, Perlstein, Sommit, Col-
lyrit. S. 152 bis 156.

Kieselfossilien mit einfacher metallischer Basis: Opal-
jaspis, Eisenkiesel, rother und schwarzer Mangan-
kiesel, kieselhaltiger Galmey, Dioptas, Cerit. S.
156 bis 159.

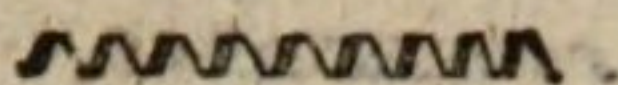
Kieselfossilien mit doppelter Basis: Natrolith, Rubel-
lit, Leucit, Feldspath, Lepidolith, Ichthyophthalm,
Malacolith, Serpentin, Obsidian, Kreuzstein, Scapo-
lith, Laumonit, Granat, der Jenit, Chrysolith, Sma-
ragd. S. 156 bis 159.

Tripelkiesel: Melanit und Prehnit. S. 168 u. 169.

Quadrupelkiesel: Almandin. S. 170 u. 171.

Von den thonfauren Salzen. . . . S. 172 bis 178.

Thonerde als Säure und Basis zugleich wirkend. S.
172 bis 176.



Thonsaure Fossilien mit einfacher Basis: Smirgel und Spinell. S. 176 und 177.

Thonsaures Fossil mit doppelter Basis: Pleonast. S. 177. Automolith. S. 178.

Von den flusssauren Salzen. . S. 179 bis 181.

Flusssaure Körper mit einfacher Grundlage: Flusspath, Kieselflusssäure. S. 179 und 180.

Flusssaure Doppelsalze: Topas, Pyrophytalith, Chryolith. S. 180 und 181.

Von den effigsauren Salzen. . S. 182 bis 187.

Effigsaures Kali und Natrum. S. 183 u. 184.

Effigsaurer Kalk, Baryt, Strontian, Talk und Thon. S. 184 u. 185.

Neutrales, saures und basisches effigsaures Kupferoxyd. S. 186 und 187.

Effigsaures Zinkoxyd. S. 187.

Von den weinsteinsauren Salzen. S. 188 bis 192.

Neutrales und saures weinsteinsaures Kali und Natrum. S. 188 u. 189.

Seignettesalz. S. 190.

Weinsteinsaurer Kalk und Talk. S. 190.

Weinsteinsaures Bleioxydul. S. 191.

Weinsteinsaures Eisenoxydul und Eisenoxyd. S. 191.

Brechweinstein. S. 192.

Von den oxalsauren Salzen. . S. 193 bis 198.

Neutrales, saures und übersaures oxalsaures Kali. S. 193 u. 194.

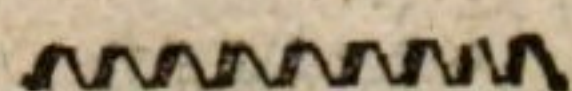
Neutrales und saures oxalsaures Natrum. S. 194 u. 195.

Neutrale oxalsaure Kalk-, Baryt-, Strontian- und Talkerde. S. 195 u. 196.

Oxalsaures Bleioxydul. S. 196.

Oxalsaures Kalikupfer und Natrumkupfer. S. 196 u. 197.

Oxalsaures Eisenoxydul und Eisenoxyd. S. 197 u. 198.



Von den citronsauren Salzen. S. 199 bis 201.

- Citronsaures Kali und Natrum. S. 199 u. 200.
 Citronsaurer Baryt, Strontian und Kalk. S. 200 u. 201.
 Citronsaures Silberoxydul. S. 201.

Von den ammoniakalischen Salzen. S. 202 bis 208.

- Schwefelsaures Ammoniak. S. 202 u. 203.
 Ammoniakhaltige schwefelsaure Talkerde. S. 203.
 Schwefelsaures Ammoniakkupfer. S. 204 u. 205.
 Neutrales, basisches und saures kohlensaures Ammoniak. S. 206.
 Neutrales und saures oxalsaures Ammoniak. S. 207.
 Neutrales oxalsaures Ammoniakkupfer. S. 208 u. 209.
 Pulverförmiges oxalsaures Ammoniakkupfer. S. 210.
 Verwitterndes basisches oxalsaures Ammoniakkupfer. S. 211.
 Salpetersaures Ammoniak, Salmiak, flusssaures Ammoniak, flusboraxsaures und flusskieselsaures Ammoniak. S. 212.

Von den Verbindungen des Wassers. S. 213 bis 233.

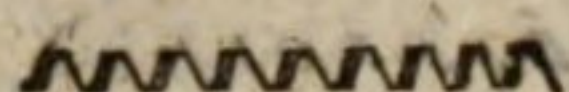
Hydrate der Oxyde: des Kalis, Natrums, Kalks, Baryts, Strontians, Talk, der Thon- und Kiesel-erde, Nikeloxyds, des Kobalt- und Kupferoxyds. S. 213 bis 218.

Hydrate der Säuren: der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Antimon- säure, Oxalsäure, Weinstein- und Citron- säure. S. 219 bis 222.

Crystallisationswasser der Oxyde: des Kalis und Natrums, der Baryt- und Strontianerde. S. 223 u. 224.

Crystallisationswasser der Säuren: Oxalsäure, Citron- säure, Weinstein- säure. S. 225 u. 226.

Crystallisirte Salze: kohlen- saures Natrum, oxal- saurer basisches salz- saures Kupferoxyd, Ammoniak- salpeter, rauten- förmiges und nadelförmiges oxal- saures Kaliku- pfer, Gyps, Wismuth- salpeter, Zinkvitriol, schwe- felsaures Uranoxydul, schwefel- saures Manganoxydul,



Kobaltvitriol, Eisenvitriol, schwefelsaures Natrum,
Aluminit, natürlicher Alaun. S. 226 bis 233.

Von den Salzen überhaupt. S. 234 bis 260.

Analogie sauerstofffreier Verbindungen mit den Oxydationsstufen. S. 234 u. 235.

Ueber neutrale Salze: S. 236.

Entstehung des neutralen schwefelsauren Eisenoxyduls aus dem Schwefeleisen. Schwefelsaures Eisenoxyd. S. 237 bis 240.

Entstehung des salzsauren Kupferoxyduls und Kupferoxyds aus den Kupferhaloiden. S. 240.

Tafel der Gewichte, nach welchen sich jede Säure mit jeder Grundlage zu einem neutralen Salze verbindet. S. 241.

Ueber saure Salze. S. 242.

Saures und übersaures oxalsaures Kali. S. 243.

Saures zinnsaures Eisenoxydul. S. 243.

Saures antimonsaures Kali. S. 244.

Saures schwefelsaures Eisenoxydul. S. 244.

Ueber basische Salze: S. 244.

Subbasisches, basisches und hyperbasisches schwefelsaures Eisenoxyd. S. 245.

Basisches kohlensaures Kupferoxyd, basisches schwefelsaures Wismuthoxydul und der Aluminit. S. 246.

Ueber Doppelsalze. S. 246.

Bitterspath. S. 247.

Gurghian. S. 248.

Brechweinstein. S. 249.

Oxalsaures Kalikupfer. S. 250.

Kieselig-flusspathsaures Ammoniak. S. 251.

Schwefelsaures Ammoniakkupfer. S. 252.

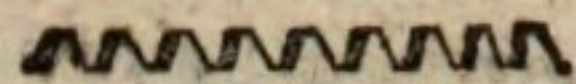
Melanit. S. 252.

Ueber Kettensalze. S. 253 u. f.

Alaun. S. 253.

Feldspath. S. 254.

Topase und der Stangenstein. S. 254 und 255.



Ueber Tripel- und Quadrupelsalze. S. 256 u. f.

Silberglimmer. S. 256 u. 257.

Almandin. S. 237.

Ueber Hydrate. S. 258 u. f.

Kalihydrat. S. 258.

Chryolith. S. 258.

Crystallifirtes Kali. S. 259.

Tropfbare Schwefelsäure. S. 259.

Ueber die Verbindungen der Oxyde. S. 259 u. 260.

Magneteisenstein. S. 260.

Von der chemikalischen Zeichenschrift. S. 261 bis 278.

Ueber die ältern und neuern Zeichenschriften der Chemiker. S. 261 u. 262.

Zeichen für sauerstofffreye Verbindungen. S. 262 bis 264.

Zeichen für die Verbindungen einfacher Stoffe mit dem Sauerstoffe. S. 264 u. 265.

Zeichen für die Hydrogenisation. S. 265 u. 266.

Wasserzeichen. S. 266.

Bezeichnung der Doppelsalze. S. 273 u. 274.

Formeln für die Tripelsalze. S. 274 u. 275.

Formeln für die Quadrupelverbindungen und mehrfache Zusammensetzungen. S. 275.

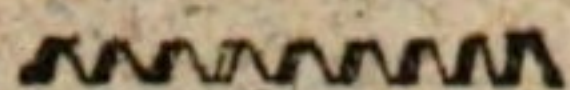
Bezeichnung des Wassergehalts der Salze. S. 275 bis 276.

Bezeichnung der Kettensalze. S. 276 bis 278.

Einleitung.

Seitdem es sich gefunden hat, daß die chemischen Verbindungen nicht allein auf bestimmten Stufen verharren *), sondern daß auch zwischen diesen Stufen ein einfaches Verhältniß der Bestandtheile herrscht, darf die Meinung alter Naturkundiger und Mathematiker, daß überall, wo eine bestimmte Zahl in der Natur sich zeige, auch ein leicht meßbares Verhältniß, gleichsam ein einfacher Rhythmus oder

*) Dieß ist die neuere gegen Berthollet gerichtete Behauptung, die indess nur für die Hauptstufen chemischer Verbindungen gültig seyn kann: denn die Erfahrung zeigt, daß es allerdings Mittelstufen — kleinere Oscillationen — giebt, die zwar vor den größern zurücktreten, aber durch Vermittlung anderer Stoffe ebenfalls sichtbar werden, wie die Mittelstufen der Sulphurete, Carboneate, Phosphorete, u. s. w. in den Salzen. Diese Mittelstufen haben wieder kleinere Mittelstufen unter sich, so daß endlich ein constantes Verhältniß in der Verbindung aufhört oder wenigstens nicht mehr bemerkt werden kann. So findet man es in der Legirung gleichartiger Metalle, indess die Metalle von stärkern Gegensatze bestimmte Progressionen der Verbindung zeigen. Braunstein mit Eisen; Kupfer mit Gold und Silber mischen sich fast in allen Verhältnissen, aber Eisen und Arsenik, Kupfer und Zinn treten nur in bestimmten Proportionen zu dichten Gemischen zusammen. Je differenter die Stoffe sind, desto deutlicher sind diese Stufen, wie bey den Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Sauerstoffe, der Metalle mit dem Sauerstoffe, Schwefel, Phosphor, und auch hier wieder nach dem Grade der Differenz. Die Sulphurete des Arsens sind nicht so bestimmt, als die Sulphurete des Eisens, bey welchem selbst die Mittelgrade der Schwefelung noch durch große Distanzen merkbar werden. Dagegen verlieren sich die Carboneate des Eisens in zahllose Abstufungen, indess das Carboneat des Quecksilbers (Quecksilberlebererz) scharf begränzt da steht. Auch bey den Verbindungen des Stickstoffes mit dem Sauerstoffe werden Mittelstufen neben den Hauptstufen sichtbar.



eine gefällige Harmonie angedeutet werde, wohl freier und sicherer auch in der Chemie auftreten: es sind ja selbst in einem der verwickeltsten chemischen Prozesse, in der Salzbildung, leicht übersehbare Verhältnisse.

Aber wenn zwischen den Stufen der Verbindungen und in deren höhern Combinationen eine solche überraschende Einfachheit herrscht, so sollte man in den ersten Grundzahlen, in dem Verhältnisse der ersten einfachsten Verbindungen diese Einfachheit, welche der Grund vielseitiger Bildsamkeit und Verbindung der Stoffe ist, um so eher vermuthen, und man findet sie nicht. Man freuet sich z. B. über die Entdeckung, daß das Bleyoxydul genau doppelt so viel, das Oxyd dreimal, und das Hyperoxyd viermal so viel Oxygen enthält, als das Suboxyd des Bleys; aber warum das Suboxyd des Bleys 3,85 Procent Oxygen enthalten müsse, sieht man nicht ein. Allenfalls könnte man sich bey der Frage danach mit der Antwort beruhigen, daß so wie ein Schwefelmetall, wenn es sich oxydire, ein Salz mit einfachen Verhältnissen der Sauerstoffmengen in der Säure und in der Basis gebe, und dann erst zeige, warum das Metall sich gerade mit einer gewissen, vorher irrational erscheinenden Menge Schwefel habe verbinden müssen, eben so auch bey einzelnen Körpern in der ersten Anlage zur Salzbildung, in der Oxydation, die Verhältnisse des Sauerstoffs zur Basis sich noch nicht als meßbar zeigen könnten und daß überall erst in den höhern chemischen Verbindungen die scheinbar willkürlichen und unmeßbaren Verhältnisse niederer Combinationen sich zur Nothwendigkeit und Einfachheit auflösen müßten. Dieser Gedanke hat für den Chemiker allerdings etwas seiner Wissenschaft Würdiges und daher für ihn Einladendes, indem dadurch die einzelnen chemischen Pro-

ducte zu einem organischen Ganzen vereint werden, das erst in seiner völligen Entwicklung, gleichsam in der Blüte, verstanden werden kann; allein abgesehen davon, daß die abhängige Zweckmäßigkeit organischer Theile nicht auf gleiche Weise in den unorganischen Körpern vorhanden seyn kann, wodurch der Hauptunterschied zwischen dem Organischen und Unorganischen aufgehoben seyn würde, so sind die einfachern chemischen Verbindungen nicht bloße Materialien zu Salzen, sie schliessen sich vielmehr oft von der Salification aus, sie stehen als selbstständige wichtige Körper da, auch in der Natur, wo sie oft durch ihre CrySTALLISATION ihre geschlossene Bildung anzeigen. Es müßte wenigstens doch erfreulich seyn, wenn sich nicht nur in den höhern, sondern auch in den niedern Verbindungen ein einfach commensurables Verhältniß vorfinden sollte. Und dies muß sich vorfinden, schon deshalb, weil es mathematischen Gesetzen widersprechen würde, wenn die untern Grade der Combinationen irrational seyn sollten, indess die höhern, darauf gegründeten, rational sind; hier ist also nur das Maass zu suchen, welches angelegt werden muß.

Dies zu finden reicht Berzelius chemische Proportionslehre, wodurch so viel Licht in der Chemie verbreitet worden, nicht aus; denn sie beschränkt sich nur darauf, die Verhältnisse des Sauerstoffs zum Sauerstoff zu bestimmen, ohne auch die übrigen in einer chemischen Verbindung vorhandenen Stoffe in Verhältnisse zu einander zu stellen. Chemische Verbindungen, worin sich kein Sauerstoff befindet, berücksichtigt sie nur wenig.

Daltons Lehre von den Atomen (von Schweigger passender als Differentiale der Körper bezeichnet) macht die Berechnung chemischer

Verbindungen noch schwieriger, als sie schon ist. Seine unsichtbaren Atome, deren Gestalt, Lage und Gewicht für die verschiedenen Stoffe er angiebt, sind willkürliche Annahmen und seine mit vieler Geduld angestellten Untersuchungen über den Durchmesser, den körperlichen Inhalt und die Anzahl der Atome führen in verwickelte Berechnungen, die einen geübten Freund der Zahlen erfordern, wenn sich Resultate daraus ziehen lassen sollen. Uebrigens sind auch die Zahlen, womit er jeden Stoff bezeichnet, bloß angenommene und daher von ihm selbst und seinen Anhängern oft veränderte Zahlen, deren Nothwendigkeit aus der Natur der Stoffe nicht abgeleitet ist.

Gegenwärtige einfache stereometrische Theorie chemischer Verbindungen ist von Daltons und Berzelius Lehren, worin die Verhältnisse nach Gewichten angegeben werden, durchaus unabhängig. Sie wird wahrscheinlich eine Zeitlang Widerspruch finden, weil der Urheber, von der Wahrheit der Sache eingenommen, vielleicht nicht den Weg zu finden weiß, sie ganz klar mitzutheilen, oder vielmehr, weil sie so einfach ist wie die Natur selbst; aber ihre practische Nützlichkeit wird ihr doch endlich Eingang verschaffen. Ein Anderer wird sie verbessern, weil sich Fehler im Einzelnen vorfinden können, aber daß die Idee richtig ist, davon zeugen die Resultate.

Der Chemiker ist gewohnt, mit der Waage in der Hand zu messen; es hat sich aber schon gezeigt, daß man mit stereometrischem Maasse leichter die Einfachheit chemischer Verbindungen auffinden könne. Nach Gay-Lussac verbinden sich zahlreiche Gase in einfachen Raumverhältnissen zu bestimmten neuen Gasarten, zu festen und flüssigen Oxyden, Säuren, Salzen. Daß die Gase allein sich nach ein-

fachen Verhältnissen verbinden sollten, ist nicht gut denkbar, obgleich sie bey diesen leichter zu entdecken sind, indem sie sich in einem sehr expandirten und dabey gleich expandirten Zustande befinden: es ist vielmehr zu vermuthen, daß auch die Verbindungen fester und flüssiger, so wie fester Körper unter einander nach einfachen Raumverhältnissen geschehen; denn eine gewisse Raumerfüllung der Stoffe muß man sich als bleibend denken *), indess der Einfluss des Gewichts derselben, während ihrer chemischen Reaction, wenigstens in Beziehung auf einander, aufgehoben wird.

Wenn man die Raumverhältnisse der Körper vergleichen will, so müssen sie sich in einem gleichen Expansionszustande befinden. Warmes Wasser und eine kalte Säure mit demselben Maasse gemessen, geben nicht das wahre Verhältniß, worin sie vielleicht in irgend einer Verbindung sich befinden: beyde müssen bey derselben Temperatur gemessen werden. Eben so kann auch eine Gasart nicht mit einem tropfbar flüssigen und dieser nicht mit einem festen Körper dem Raume nach verglichen werden; sie müssen sich auf derselben Stufe der Expansion befinden.

Es giebt aber Körper, die nur in Gasform und für sich allein weder tropfbar flüssig, noch fest vor-

*) Es verwahrt sich hier der Verf. ausdrücklich gegen den Vorwurf der Atomistik. Die Atomistik und Dynamik sind ihm nur die entgegengesetzten Ansichten derselben Sache. Sobald er rechnet und bestimmt, ist er Atomistiker, denn es muß ihm ein Stoff gegeben seyn und er darf in dem Augenblicke nicht fragen, woher er komme. Sobald er aber die Eigenschaften eines Stoffs ableiten will, so muß er Dynamiker seyn und die Kräfte des Stoffs (und diese sind der Stoff selbst) aus Kräften entstehen lassen. Es giebt eine dritte, beide vereinigende Ansicht der Natur, die aber nicht im Kreise des experimentirenden Naturforschers liegt, sondern der Philosophie angehört.

kommen, sondern nur in Verbindungen, wie der Sauerstoff, Wasserstoff, das Halogen, der Stickstoff: eben so giebt es auch einfache Stoffe, die nur fest oder wenigstens geronnen vorkommen und für sich allein nicht leicht in Gasform versetzt werden können, sondern nur in Verbindungen, wie die Metalle, Metalloide und mehrere leicht brennbare Stoffe. Die meisten chemischen Verbindungen stellen feste Körper dar, für die Berechnung ist es daher am bequemsten, wenn man alle Stoffe, von ihrem verschieden expandirten Zustande, auf den festen Zustand reducirt, um sie dem Raume nach zu vergleichen.

Die Körper, welche für sich allein nur gasförmig vorkommen, auf ihr Raumverhältniß, das sie im festen Zustande annehmen, zu reduciren, ist schwierig, weil die chemischen Verbindungen selten genau das Mittel der Dichtigkeit der verbundenen Stoffe angeben. Doch kann man sich der Wahrheit genähert glauben, wenn man eine Erfahrung durch die andere, eine Berechnung durch die andere berichtigt und zuletzt in den Resultaten befriedigende Aufschlüsse findet.

Raumverhältniß des festen Sauerstoffs.

Da hier die Raumverhältnisse der Körper nicht bloß bey gleicher Temperatur, sondern auch sämmtlich im festen Zustande genommen, angegeben werden sollen, so ist es vorzüglich wichtig, die Dichtigkeit des festen Sauerstoffs zu bestimmen, welcher in den meisten chemischen Verbindungen vorkommt, für sich allein aber stets als Gas erscheint. In den meisten Verbindungen ist er als fester Körper vorhanden.

Aber er zeigt darin keine sich gleich bleibende Dichtigkeit. In den Hyperoxyden und Säuren ist er dichter als in den Suboxyden; nur in den Oxydulen und Oxyden findet man eine mehr sich gleichbleibende Dichtigkeit und diese ist im Durchschnitt die Dichtigkeit des Eises. Die Oxyde und Oxydule des Eisens, Bleys, Mangans, Quecksilbers haben ein specifisches Gewicht, das als Mittel entstehen muß, wenn der darin festgewordene Sauerstoff die Dichtigkeit des Eises hat. Nur von wenigen Oxyden ist das specifische Gewicht genau bekannt *), weshalb sich hier die Rechnung nicht allgemein durchführen läßt, auch hängt die mittlere Dichtigkeit der Oxyde eben sowohl von dem Character der Metalle als von dem Grade ihrer Oxydation ab, aber so viel kann aus der Erfahrung als sicher geschlossen werden, daß die mittlere Dichtigkeit des festgewordenen Sauerstoffs wenigstens nicht viel von der Eisdichtigkeit abweicht.

Das specifische Gewicht des Eises im Verhältniß zum Wasser ist nach Muschenbroek $= 0,918 : 1$. Hat M. aber auch die gefundene Eisdichtigkeit nach der Temperatur des Wassers, worin andere feste Körper gewogen werden und worin das Eis nicht gewogen werden kann, genau reducirt? Wenn dies nicht geschehen ist, so hat M. das Eis etwas zu dicht gefunden. Der Verf. findet die Dichtigkeit des Eises auf dem Frostpuncte im Verhältniß zum Wasser bey $12,5 \text{ R.}$, wobey das specifische Gewicht anderer Körper bestimmt wird, um drey Procent geringer.

Danach ist hier die Dichtigkeit des Eises im Verhältniß zum Wasser, wie $0,885 : 1$, oder des

*) Anm. Und hier will der Verf. durchaus seine eignen Versuche nicht geltend machen.

Wassers zum Eise, wie 1,133... zu 1 angenommen worden.

Da es eigentlich gleichgültig ist, welche Einheit man bey Berechnungen annimmt, so ist hier das Eis als Einheit, statt des Wassers angenommen worden. Dies erleichtert die Berechnung, weil der Sauerstoff in den meisten chemischen Verbindungen vorkommt.

Ein Maass Sauerstoff = 1 M. Eis, wird daher hier beständig 1 Gewicht betragen, indess 1 M. Wasser 1,133... Gewicht wiegt.

Danach können die bekannten specifischen Gewichte der übrigen Körper leicht reducirt werden.

Der Wasserstoff.

Der Wasserstoff kommt für sich allein ebenfalls nur als Gas vor: die Dichtigkeit des festgewordenen Wasserstoffs muß erst gesucht werden.

Das Wasserstoffgas ist nach Hy. Davy 15mal leichter als das Sauerstoffgas. In dem Wasser, worin der Wasserstoff mit dem Sauerstoff zu der indifferentesten Verbindung geronnen ist, findet sich der Wasserstoff ebenfalls 15mal leichter als der Sauerstoff, wenn die Dichtigkeit des geronnenen Sauerstoffs gleich dem Eise ist.

Man kann also die Dichtigkeit des festen Wasserstoffs = 0,066... annehmen, das Eis als Einheit gesetzt.

Zwey Maasse Wasserstoffgas und 1 M. Sauerstoffgas geben bekanntlich Wasser.

$$2 \times 0,066 + 1 = 1,133...$$

oder:

Wasserstoff	2 M.	= 0,133 ...	Gew.
Sauerstoff	1 M.	= 1,000	Gew.
		1,133 ...	Gewichte

und in Procenten:

Wasserstoff	11,75
Sauerstoff	88,25
100,00	

Dies stimmt mit Berzelius Analyse des Wassers vollkommen überein.

Obige Zahl 1,133 ... giebt das vorhin gefundene Gewicht eines Maasses Wasser, so wie das Verhältniß desselben zum Sauerstoff genau wieder.

Von der Oxydation und Hydrogenifation einfacher Stoffe.

Von dem Stickstoffe.

Hundert Cubikzoll Stickgas wiegen nur 30,34 Gran, indels ein gleiches Volumen Sauerstoffgas 34,19 Gran (Englisch Maafs und Gewicht) beträgt. Also verhält sich die Dichtigkeit des Stickgases zu der Dichtigkeit des Sauerstoffgases wie 0,887 zu 1. Der Stickstoff erhält dadurch hier die stereometrische Zahl 0,887.

Ein Maafs Stickgas giebt mit 3 Maafsen Sauerstoffgas *Ammoniak*. Daraus entsteht folgende Berechnung desselben nach Maafsen und Gewichten.

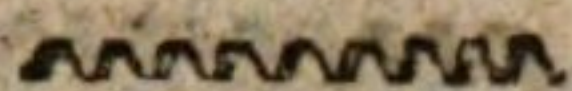
Ammoniak	{	Stickstoff	1 M. = 0,887 Gew.
		Wasserstoff	3 M. = 0,199 Gew.
		1,086 Gewichte.	

In Procenten:

Stickstoff	81,574
Wasserstoff	18,426
	100,000

H e n r y giebt 81,525 Stickstoff und 18,485 Wasserstoff an.

Die *atmosphärische* Luft besteht aus 1 Maasse Stickgas und $\frac{1}{4}$ Maasse Sauerstoffgas. Daraus ergeben sich folgende Gewichtsverhältnisse des Gehalts derselben:



Atmosphärische	{	Stickstoff	1 M. = 0,887 Gew.
Luft		Sauerstoff	$\frac{1}{4}$ M. = 0,250 Gew.
			1,137 Gewichte.

Nach Procenten:

Stickstoff	77,92
Sauerstoff	22,08
	100,00

Die neuesten Analysen geben als Mittel ohngefähr 79 Stickstoff und 21 Sauerstoff an. Der Gehalt der atmosphärischen Luft scheint schwankend zu seyn nach den verschiedenen Tags- und Jahreszeiten, vielleicht auch nach größern Perioden. Eine Gesetzmäßigkeit dieser Schwankung ist noch nicht aufgefunden, aber wahrscheinlich vorhanden. Dieses Schwanken des Gehalts der atmosphärischen Luft ist um so leichter, weil hier keine feste chemische Verbindung der Bestandtheile statt findet.

Das *oxydirte Stickgas* ist aus 1 Maasse Stickstoff und $\frac{1}{2}$ Maasse Sauerstoff zusammengesetzt. Daraus entstehen folgende Gewichtsverhältnisse der Bestandtheile:

Oxydirtes	{	Stickstoff	1 M. = 0,887 G.
Stickgas		Sauerstoff	$\frac{1}{2}$ M. = 0,500 G.
			1,387 Gewichte.

Berechnet nach Procenten:

Stickstoff	63,95
Sauerstoff	36,05
	100,00

Nach H. Davy besteht das *oxydirte Stickgas* aus 63,3 Stickstoff und 36,7 Sauerstoff.

Das *Salpetergas* ist aus 1 Maasse Stickstoff und $1\frac{1}{4}$ Maasse Sauerstoff zusammengesetzt: daher sind

die Bestandtheile desselben in Gewichten ausgedrückt folgende:

$$\begin{array}{lcl} \text{Salpetergas} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Stickstoff } 1 \text{ M.} = 0,887 \text{ G.} \\ \text{Sauerstoff } 1\frac{1}{4} \text{ M.} = 1,250 \text{ G.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 2,137 \text{ Gewichte.} \end{array}$$

Nach Procenten berechnet:

$$\begin{array}{rcl} \text{Stickstoff} & 42,8 & \\ \text{Sauerstoff} & 57,2 & \\ \hline & 100,0 & \end{array}$$

Davy giebt 42,7 Stickstoff und 57,7 Sauerstoff an.

Wenn aber das Salpetergas nach Berzelius doppelt so viel Sauerstoff enthält, als das oxydirte Stickgas, so entsteht hier, statt 1 zu $1\frac{1}{4}$, das einfachere Verhältniß 1 zu 1 in den Raummaßen des Stickstoffs und Sauerstoffs, und das Salpetergas besteht aus gleichen Maassen Stickstoff und Sauerstoff. Dann aber würde sicher das Salpetergas eine festere Verbindung der Bestandtheile darstellen, wie aus der Analogie mit andern ähnlichen Verbindungen erhellen wird. Wiederholte Versuche beweisen, daß Gay-Lussac und Davy bey der Bestimmung des Gehalts des Salpetergases die Natur genau beobachtet haben.

Die *salpetrige Säure* besteht aus 1 Maasse Stickstoff und $1\frac{3}{4}$ Maasse Sauerstoff. In Gewichte übertragen:

$$\begin{array}{lcl} \text{Salpetrige} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Stickstoff } 1 \text{ M.} = 0,887 \text{ G.} \\ \text{Säure} \quad \text{Sauerstoff } 1\frac{3}{4} \text{ M.} = 1,750 \text{ G.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 2,637 \text{ Gewichte.} \end{array}$$

Nach Procenten:

$$\begin{array}{rcl} \text{Stickstoff} & 33,26 & \\ \text{Sauerstoff} & 66,74 & \\ \hline & 100,00 & \end{array}$$

Davy giebt 33 Stickstoff und 67 Sauerstoff an.

Auch hier würde ein einfacheres Verhältniß entstehen, wenn nach Berzelius die salpetrige Säure doppelt so viel Sauerstoff enthielte, als das Salpetergas: dann würde die salpetrige Säure aus 1 Maasse Stickstoff und 2 Maassen Sauerstoff zusammengesetzt seyn.

Die *Salpetersäure* enthält 1 M. Stickstoff und 2 Maasse Sauerstoff.

$$\begin{array}{lcl} \text{Salpetersäure} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Stickstoff } 1 \text{ M.} = 0,887 \text{ G.} \\ \text{Sauerstoff } 2 \text{ M.} = 2,000 \text{ G.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 2,887 \text{ Gewichte.} \end{array}$$

Nach Procenten:

$$\begin{array}{r} \text{Stickstoff } 30,38 \\ \text{Sauerstoff } 69,62 \\ \hline 100,00 \end{array}$$

Nach Davy besteht die Salpetersäure aus 29,5 Stickstoff und 70,5 Sauerstoff; nach Gay-Lussac aus 30,5 Stickstoff und 69,5 Sauerstoff.

Die *oxydirte Salpetersäure* ist aus 1 M. Stickstoff und $3\frac{3}{4}$ Maassen Sauerstoff zusammengesetzt.

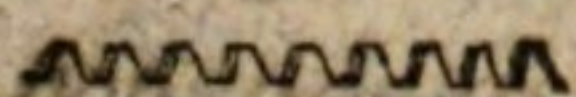
$$\begin{array}{lcl} \text{Oxydirte} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Stickstoff } 1 \text{ M.} = 0,887 \text{ G.} \\ \text{Sauerstoff } 3\frac{3}{4} \text{ M.} = 3,750 \text{ G.} \end{array} \right. & \\ \text{Salpetersäure} & & \hline \end{array}$$

In Procenten:

$$\begin{array}{r} \text{Stickstoff } 19,12 \\ \text{Sauerstoff } 80,88 \\ \hline 100,00 \end{array}$$

Dalton bestimmt den Gehalt der oxydirten Salpetersäure zu 19,5 Stickstoff und 80,5 Sauerstoff.

Der Stickstoff oxydirt und hydrogenisirt sich also in folgenden Progressionen nach Volumen und Gewichten:



Oxydirte Salpetersäure

$$1 \text{ M. St.} : 3\frac{3}{4} \text{ M. S.} = 19,12 \text{ G. St.} : 80,88 \text{ G. S.}$$

Salpetersäure

$$1 \text{ M. St.} : 2 \text{ M. S.} = 30,38 \text{ G. St.} : 69,62 \text{ G. S.}$$

Salpetrige Säure

$$1 \text{ M. St.} : 1\frac{3}{4} \text{ M. S.} = 33,26 \text{ G. St.} : 66,74 \text{ G. S.}$$

Salpetergas

$$1 \text{ M. St.} : 1\frac{1}{4} \text{ M. S.} = 42,80 \text{ G. St.} : 57,20 \text{ G. S.}$$

Oxydirtes Stickgas

$$1 \text{ M. St.} : \frac{1}{2} \text{ M. S.} = 63,95 \text{ G. St.} : 36,05 \text{ G. S.}$$

Atmosphärische Luft

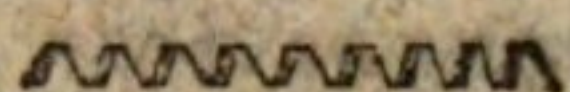
$$1 \text{ M. St.} : \frac{1}{4} \text{ M. S.} = 77,92 \text{ G. St.} : 22,08 \text{ G. S.}$$

Ammoniak

$$1 \text{ M. St.} : 3 \text{ M. W.} = 81,574 \text{ G. St.} : 18,426 \text{ G. W.}$$

Die oxydirte Salpetersäure enthält genau so viel Sauerstoff, als die Salpetersäure und die salpetrige Säure zusammen genommen; die salpetrige Säure genau so viel als das Salpetergas und das oxydirte Stickgas zugleich, und das letztere doppelt so viel als die atmosphärische Luft. Keine unter diesen Verbindungen enthält so viel Sauerstoff, um den Wasserstoff des Ammoniums zu sättigen. Dies ist aber der Fall, wenn zu einer Mischung von Ammonium und Salpetergas atmosphärische Luft tritt.

Nach Berzelius (und Girtanner) hat der Stickstoff mit dem Wasserstoffe eine gemeinschaftliche Basis: das Ammoniummetall. Es ist nicht schwierig, auch hierauf die stereometrische Theorie anzuwenden, und sogar noch leichter, da Berzelius einfachere Progressionen in der Stickstoffreihe angiebt, als andere Chemiker finden; aber es würde schwieriger seyn, in der Erfahrung jene Reihen aufzuzeigen. Berzelius Theorie der Stickstoffreihe kann dann für die experimentirende Chemie vorzüglich von Einfluss seyn, wenn auch andere ähnliche Stoffe näher bis zu ihren Elementen ver-



folgt sind. Für jetzt ist es consequenter und für die Berechnung sowohl, wie für die practische Chemie bequemer, den Stickstoff als einfach zu behandeln. Dadurch erhält der Stickstoff, gleich den verwandten Stoffen, eben sowohl eine hydrogenisirte, als oxydirte Seite.

Von dem Salzfäureradical.

Auch über das Radical der Salzfäure ist die Meinung der Chemiker noch nicht entschieden.

Nach Hy. Davy besteht die Salzfäure aus einem dem Sauerstoff ähnlichen Stoffe, Chlorine oder Halogen, und aus Wasserstoff.

Nach Berzelius hingegen besteht die Salzfäure aus einem säuerungsfähigen Radicale und aus Sauerstoff.

Der Widerspruch solcher Männer kann in keinem Irthume, weder der Idee noch der Erfahrung, liegen: es läßt sich vermuthen, daß hier ein vermittelnder Vereinigungspunct seyn müsse.

In der That sind diese beyden Theorien nur entgegengesetzten Ansichten. Was bey Davy negativer Wasserstoff ist, giebt Berzelius als positiven Sauerstoff an, und zwar im doppelten Maasse. Wenn bey Davys Salzfäure der Wasserstoff unter dem Zeichen $+$ im doppelten Sauerstoffwerthe ausgedrückt wird, so findet man in der Salzfäure von Berzelius den Sauerstoff unter dem Zeichen $-$ wieder.

Davy's Salzfäure

$= 100$ Halogen $+$ $2,3313$ Hydrogen;

Berzelius Salzfäure

$= 100$ oxydirte Salzfäure $- 29,454$ Oxygen.

Die Menge von $2,3313$ Wasserstoff ist nahe hinrei-

chend, um die Hälfte von 29,454 Sauerstoff zu Wasser zu sättigen. Denn es ist

$$\frac{29,454}{2} = 14,727 \text{ Oxygen;}$$

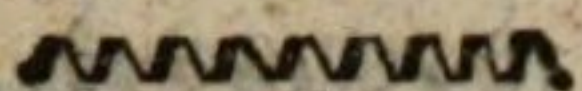
und

$$14,727 \text{ O.} : 2,3313 \text{ H.} = 91,8 \text{ O.} : 8,2 \text{ H.} = \text{Wasser.}$$

Nach Berzelius erfordern 88,25 Theile Oxygen 11,75 Theile Hydrogen.

Das Wasser ist also hier der Vermittlungspunct beyder Theorien. Nur bleibt hier noch die Schwierigkeit, zu erklären, warum Berzelius gerade *doppelt* so viel negativen Sauerstoff angiebt, als nöthig ist, mit demselben, positiv gedacht, das Hydrogen der Salzsäure von Davy zu Wasser zu sättigen? Hier wird Berzelius selbst eintreten und sagen, daß er die angegebene Sauerstoffmenge in der Salzsäure nicht wirklich gefunden, sondern nur deshalb so hoch angenommen habe, um in der Oxydationsreihe des Salzfäureradicals ein Multiplum mit einer ganzen Zahl zu erhalten. Diese Einfachheit des Verhältnisses wird aber keineswegs gestört, wenn der in der Salzsäure angenommene Sauerstoff auf die Hälfte reducirt wird.

Das Halogen- oder Chloringas ist nach Hy. Davy 2,235 mal dichter als das Sauerstoffgas. Die Analogie mit den vorigen Stoffen läßt schon vermuthen, daß auch dieser Stoff im festen Zustande in demselben Raumverhältnisse zum festen Sauerstoffe stehen könne, in welchem er als Gas zum Sauerstoffgase steht, und die Untersuchung des specifischen Gewichts der Haloide (des geglüheten salzsauren Silbers, Bleys, Kupfers) zeigt, daß diese Annahme von der Wirklichkeit nicht weit abweichen könne.



Ein Maafs festes Halogen wird also hier zu 2,235 Gewichten bestimmt, ein gleich großes Maafs Eis als Einheit gesetzt.

Die *Salzsäure* besteht aus gleichen Maassen Halogen und Wasserstoff.

$$\begin{array}{lcl} \text{Salzsäure} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Halogen} \quad 1 \text{ M.} = 2,235 \text{ Gew.} \\ \text{Hydrogen} \quad 1 \text{ M.} = 0,066 \text{ Gew.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 2,301 \text{ Gew.} \end{array}$$

Nach Procenten:

$$\begin{array}{rcl} \text{Halogen} & = & 97,108 \\ \text{Hydrogen} & = & 2,892 \\ & & \hline & & 100,000 \end{array}$$

Nach Davy ist die Salzsäure aus 97,788 Halogen und 2,212 Hydrogen zusammengesetzt *).

Das *Halogenoxyd* besteht aus 1 Maasse Halogen und $\frac{2}{3}$ M. Oxygen:

$$\begin{array}{lcl} \text{Halogenoxyd} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Halogen} \quad 1 \text{ M.} = 2,235 \text{ Gew.} \\ \text{Oxygen} \quad \frac{2}{3} \text{ M.} = 0,666 \text{ Gew.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 2,901 \text{ Gewichte.} \end{array}$$

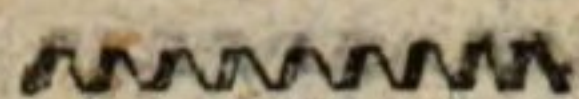
In Procenten:

$$\begin{array}{rcl} \text{Halogen} & 77,1 & \\ \text{Oxygen} & 22,9 & \\ & \hline & 100,0 \end{array}$$

Nach Davy besteht das oxydirte Halogen aus 77,232 Halogen und 22,768 Oxygen (S. Kastners Einleitung in die neuere Chemie. Halle 1814. S. 427).

Das *Halogenhyperoxyd* ist aus 1 Maasse Halogen und $1\frac{1}{2}$ Maasse Oxygen zusammengesetzt:

*) Nach einer beyläufigen Angabe von John Davy in Schweiggers Journal 10. B. S. 319, wo das Verhältniß des Halogens zum Hydrogen in der Salzsäure wie 15,8025 zu 0,47 gesetzt wird.



Halogenhyperoxyd	{	Halogen 1 M. =	2,235 Gew.
		Oxygen $1\frac{1}{2}$ M. =	1,500 Gew.
			3,735 Gew.

In Procenten:

Halogen	59,86
Oxygen	<u>40,14</u>
	100,00

Davy bestimmt den Gehalt des hyperoxydirten Halogens zu 58,908 Halogen und 41,092 Oxygen.

Hiernach hydrogenisirt und oxydirt sich das Halogen in folgenden Gewichts - und Maafsverhältnissen:

Salzsäure:

1 M. Hal. : 1 M. Hydr. = 97,108 G. H. : 2,892 G. Hydr.

Oxydirtes Halogen:

1 M. Hal. : $\frac{2}{3}$ M. Oxyg. = 77,1 G. H. : 22,9 Gew. Oxyg.

Hyperoxydirtes Halogen:

1 M. Hal. : $1\frac{1}{2}$ M. O. = 59,86 Gew. Hal. : 40,14 Gew. O.

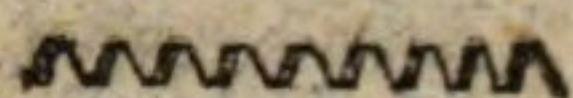
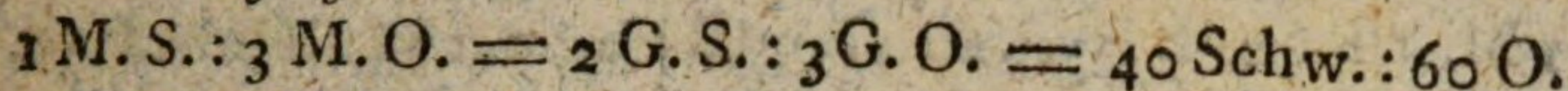
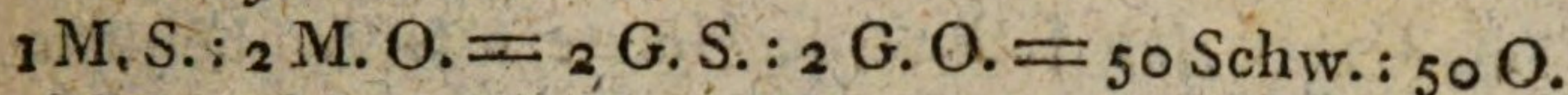
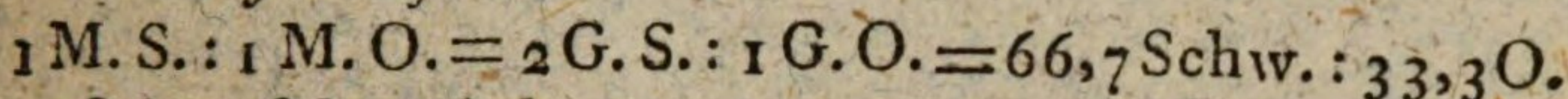
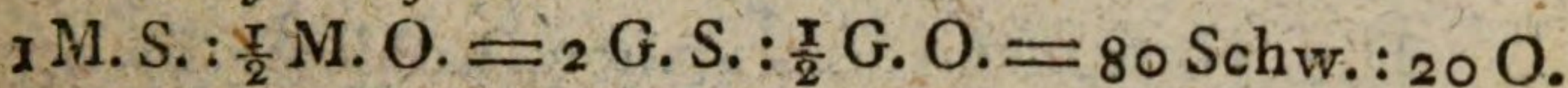
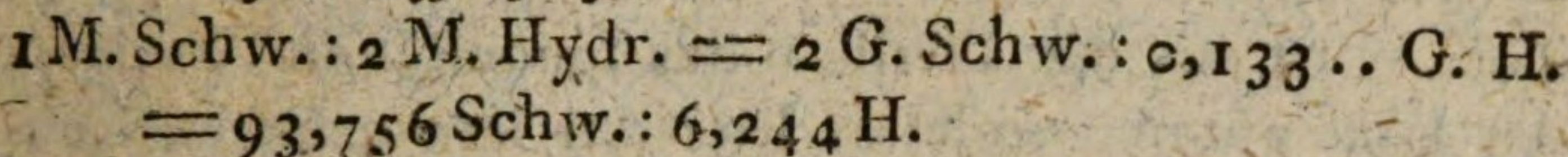
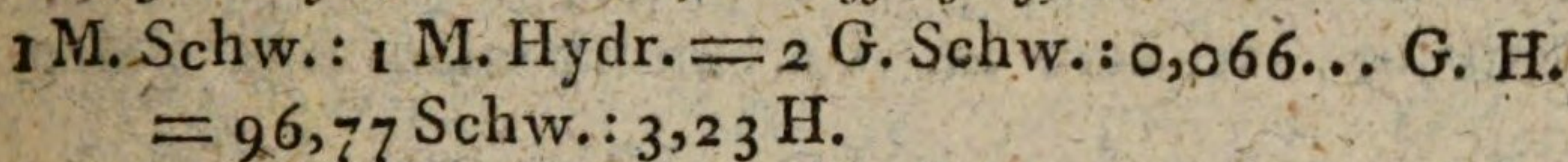
Auch hier zeigt wieder die festere Verbindung das einfachste Raumverhältniss der Bestandtheile.

Die Jodine, vielleicht auch die Radicale der Boraxsäure und Flusssäure, scheinen sich in Hinsicht ihrer Oxydation und Hydrogenisation dem Halogen analog zu verhalten.

Von dem Schwefel.

Der reine Schwefel hat ein specifisches Gewicht von 1,9 bis 2 im Verhältniss zum Wasser als Einheit; im Verhältniss zum Eise kann man das specifische Gewicht des Schwefels zu 2 annehmen. Ein Maass Schwefel hat also 2 Gewichte.

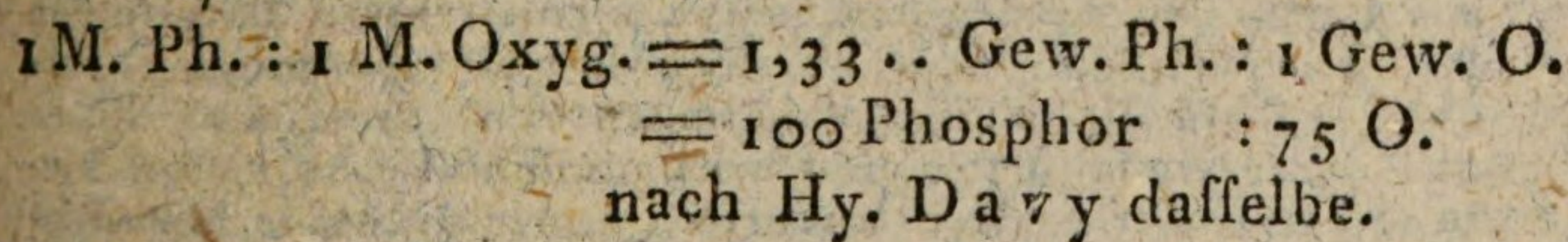
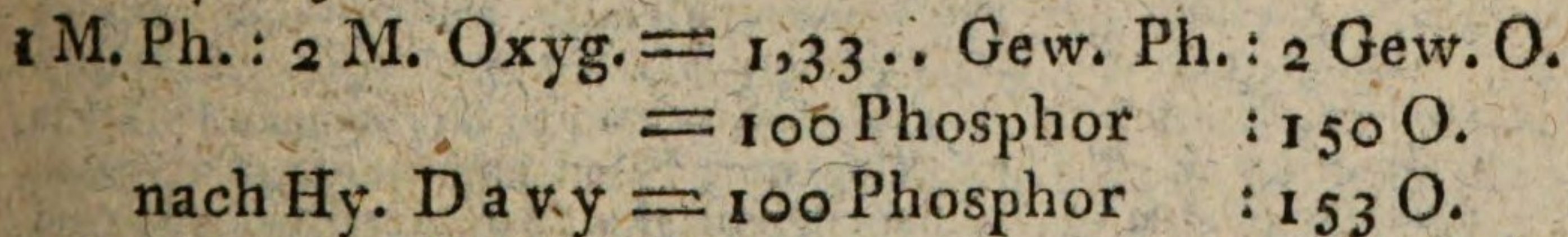
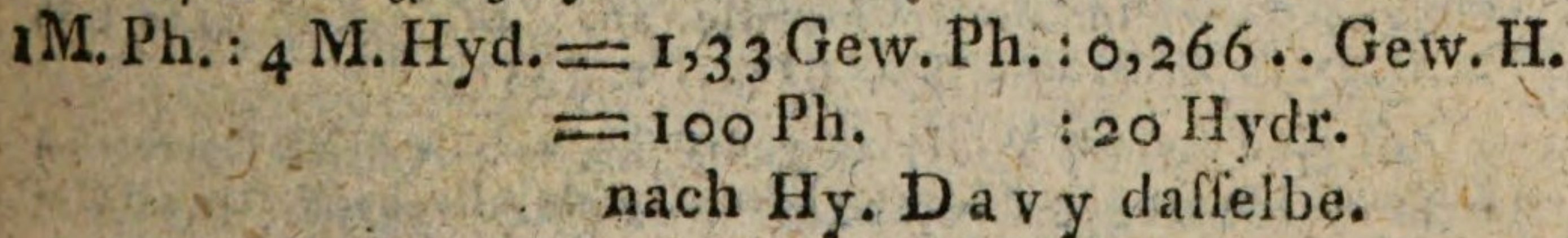
Dadurch entsteht folgende Progression der Oxydation und Hydrogenisation für den Schwefel:

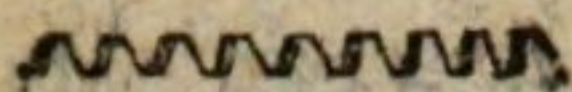
*Schwefelsäure:**Schweflichte Säure:**Schwefeloxyd:**Schwefeloxydul:**Schwefelwasserstoff:**Geschwefelter Schwefelwasserstoff:*

Hier stimmt Alles mit Berzelius Angaben überein, bis auf die Bestimmung des geschwefelten Schwefelwasserstoffs, dessen Gehalt hier nur als Vermuthung angegeben wird.

Von dem Phosphor.

Wenn das specifische Gewicht des Phosphors zu 1,33... angenommen wird, so ergeben sich folgende Maafs- und Gewichtsverhältnisse der Oxydations- und Hydrogenisationsstufen desselben:

Phosphorichte Säure:*Phosphorsäure:**Phosphorwasserstoff:*



Gephosphorter Phosphorwasserstoff:

1 M. Ph. : 2 M. Hyd. = 1,33 G. Ph. : 0,133 .. Gew. Hyd.
= 100 Ph. : 10 Hydr.

Ueber den Gehalt des letztern fehlen bestimmte Angaben.

Von dem Kohlenstoffe.

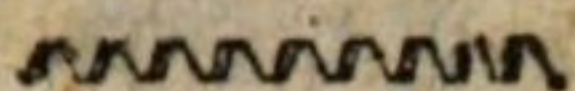
Die Dichtigkeit des festen Kohlenstoffs sey = 3,176, das Eis als Einheit genommen. Diese Zahl wird aus der Division des specifischen Gewichts des Diamanten, welcher hier für den reinsten Kohlenstoff angesehen werden mag, durch die Dichtigkeit des Wassers im Verhältniß zum Eise gefunden *).

$$\frac{3,5212}{1,133...} = 3,176.$$

*) Hier ist zuerst der Ort, die Nothwendigkeit einer Correction zu zeigen, ohne welche die Maafsverhältnisse chemischer Verbindungen nicht völlig genau berechnet werden können.

Da der Frostpunct des Wassers verschieden ist, so kann die Dichtigkeit des Eises, welche hier als Einheit angenommen worden, keine ganz beständige Gröfse seyn. In der That giebt es ein dichteres und weniger dichtes Eis, (Grundeis — Deckeneis) und das Wasser verhält sich in dieser Hinsicht eben so doppelseitig, wie die ganze Reihe der Metalle, von denen die cohärentern bey der Erstarrung sich zusammenziehen, indest die weniger cohärenten sich ausdehnen. Wenn nun daraus geschlossen werden darf, daß die cohärentern Metalle den festwerdenden Sauerstoff um eben so viel mehr mit sich verdichten, als die minder cohärenten ihn ausdehnen, so ist zwischen 1,33 und 0,89 eine arithmetische Reihe einzuschieben, deren Differenzen von dem Unterschiede der Metallcohärenzen abhängig seyn und womit die hier gefundenen Dichtigkeiten der respectiven Metalle multiplicirt werden müssen, um die berechneten Maafsverhältnisse in völlige Uebereinstimmung mit der Erfahrung zu bringen. Diese Correction z. B. bey Bley und Eisen angewandt, deren in dem Folgenden berechnete Dichtigkeit von der Erfahrung am meisten abzuweichen scheint, giebt genau das bekannte specifische Gewicht dieser Metalle an. *Bley* = 12,89 $\times$ 0,89 = 11,5721; *Eisen* = 6,78 $\times$ 1,13... = 7,5514.

Auf eine andere Weise ausgedrückt, erhält diese Correction folgende Bedeutung. Die cohärenten Metalle bedürfen im Mo-



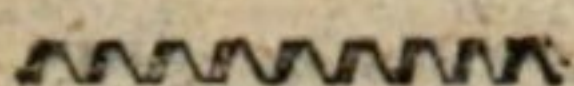
Der Kohlenstoff oxydirt und hydrogenisirt sich in folgender einfachen Reihe:

ment ihrer Verbindung mit dem Oxygen (und mit andern Stoffen) einer höhern Temperatur, welche sie, stärker ausgedehnt, fähig macht, ein verhältnißmässig größeres Maass von Oxygen mit sich zu verdichten, als die weniger cohärenten. Daher muß die Dichtigkeit des mit den cohärentern Metallen festgewordenen Oxygens größer seyn, als die der weniger cohärenten. Das zähe Eisen geräth bey rascher Oxydation in eine Hitze, die man bey der Anfachung der Oxydation des Bleys, Zinks, Arseniks nicht hervorbringen kann. Dieß ist auch bey andern Körpern der Fall. Der harte Diamant muß glühen, wenn er sich oxydiren soll, indess die Verbrennung des Schwefels durh starke Erhitzung, auch bey verhinderter Verflüchtigung, nicht nur nicht befördert, sondern selbst gehindert wird. Ein cohärenter Körper zieht den verdichteten Sauerstoff stärker an, ein weniger cohärenter den weniger verdichteten Sauerstoff. Das glühende Eisen verbrennt, wenn der Sauerstoff durch das Gebläse darauf zusammengedrängt wird; der Schwefel verlöscht, wenn man ihn anfacht und giebt in atmosphärischer Luft mehr Schwefelsäure, als in reinem Sauerstoffgase. So wie hier zwischen dem Maasse der verschiedenen Metalle und des Sauerstoffs bey der Verbindung sich eine kleine Differenz nach der verschiedenen Cohärenz der Metalle zeigt, so auch zwischen allen sich verbindenden Körpern. Ein cohärenter Körper vermag von einem minder cohärenten ein etwas größeres Maass aufzunehmen, als von einem gleich cohärenten.

In der nachfolgenden Ausmittlung der Dichtigkeit einfacher Stoffe im Verhältniß zu dem sich damit verbindenden Sauerstoff (welcher einen Maassstab für die übrige Verbindungen giebt) ist eine Berechnung gewählt, worin jene erwähnte Correction schon eingeschlossen ist, da die Cohärenzen der Stoffe noch nicht so genau bestimmt sind, daß sich darauf eine besondere Rechnung gründen liesse. Hier ist nur auf jene Correction hingewiesen, um die geringe Abweichung, welche die berechnete Dichtigkeit einiger Metalle von der in der Erfahrung gefundenen zeigt, zu erklären. Es soll hier überhaupt die Dichtigkeit der Stoffe im Moment ihrer Verbindung (welche von der Dichtigkeit der isolirten Stoffe nicht viel abweicht) Behufs der Berechnung angegeben werden.

Wenn der Chemiker berechnen will, so muß er, eben sowohl wie der Astronom, auf Störungen Rücksicht nehmen und daher zu den Elementen der Rechnung zurückgehen. Dieß verläumt Dalton bey den höhern Combinationen der Stoffe, wodurch seine Berechnungen unsicher werden.

Die obige Division des Specifischen Gewichts des Diamanten durch das Specifische Gewicht des Wassers geschieht deshalb, weil man annehmen kann, daß der härteste aller Körper an Cohärenz eben so hoch steht, als der zäheste, das Eisen, und dadurch das gerinnende Oxygen bey der Verbin-



Kohlenäure:

1 M. Kohlenst. : 8 M. O. = 3,176 Gew. Kft. : 8 Gew. O.
 = 28,49 Kohlenst. : 71,51 O.
 nach Allen u. Pepys = 28,43 Kohlenst. : 71,56 O.

Kohlenstoffoxyd:

1 M. Kft. : 4 M. O. = 3,176 Gew. Kft. : 4 Gew. O.
 = 44,26 Kohlenst. : 55,74 O.
 nach Berzelius = 44,28 Kohlenst. : 55,73 O.

Kohlenwasserstoff:

1 M. Kft. : 16 M. H. = 3,176 G. Kft. : 1,066 Gew. Hydr.
 = 74,87 Kft. : 25,13 Hydr.
 nach Thomson = 74,896 Kft. : 25,104 Hydr.

Gekohlter Kohlenwasserstoff:

1 M. Kft. : 8 M. Hydr. = 3,176 G. Kft. : 0,532 G. Hydr.
 = 85,28 Kft. : 14,72 Hydr.
 nach Dalton = 85 Kft. : 15,0 Hydr.

In obiger Berechnung ist die gegläthete Pflanzenkohle als reiner Kohlenstoff angenommen, wonach der Diamant eine Hydrogenkohle (bestehend aus 1 M. Kohlenstoff und 2 M. Wasserstoff) seyn würde, wie eine einfache Berechnung der Verbrennungsversuche von Gay-Lussac zeigt.

Wenn aber der Diamant als reiner Kohlenstoff angesehen wird, so erhält jene Oxydations- und Hydrogenisationsreihe des Kohlenstoffs noch mehrere Mittelglieder, Kohle, Graphit, Kohlenblende, Stein-

dung in demselben Verhältniß zusammenzieht, als die am wenigsten cohärenten dasselbe ausdehnen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wird bey den folgenden Angaben der Dichtigkeit nicht ferner bemerkt werden, wie sich die berechnete Dichtigkeit zu der in der Erfahrung gefundenen verhalte. Die specifischen Gewichte sind bekannt: Brissons Angaben sind im Allgemeinen die sichersten, so weit sie reichen; damit stimmen die hier berechneten Dichtigkeiten überein, bis auf einige höchst cohärente oder höchst incohärente Körper, die hier jedoch höchstens nur um $\frac{1}{10}$ niedriger oder höher gefunden worden, als die Erfahrung angiebt.

öl u. f. w. Die Analysen derselben sind aber für die Berechnung noch nicht sicher und genau genug.

Flüchtige säuerungsfähige Metalle.

Das *Arsenik* habe die Dichtigkeit 5,834.

Arseniksäure:

1 M. Arsenik : 3 M. Oxygen = 5,834 Gew. A. : 3 G. O.
= 100 Arsen. : 51,42 O.

Nach Berzelius = 100 Arsen. : 51,428 O.

Arsenichte Säure:

1 M. Arsenik : 2 M. Oxygen = 5,834 G. A. : 2 Gew. O.
= 100 Arsen. : 34,28 O.

Nach B. = 100 Arsen. : 34,263 O.

Arseniksuboxyd:

1 M. Arsenik : $\frac{1}{2}$ M. Oxygen = 5,834 G. A. : 0,50 O.
= 100 Arsen. : 8,75 O.

Nach B. = 100 Arsen. : 8,475 O.

Arsenikwasserstoff:

1 M. Arsen. : 2 M. Hydr. = 5,834 Gew. A. : 0,133 G. H.
= 100 Arsenik : 2,28 H.

Nach Stromeyer = 100 Arsenik : 2,06 H.

Die Dichtigkeit des *Tellurs* sey = 6,0345.

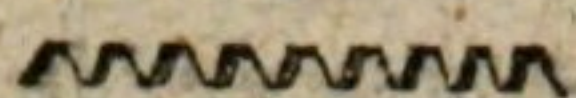
Telluroxyd:

1 M. Tellur : $1\frac{1}{2}$ M. Oxyg. = 6,0345 Gew. T. : 1,5 G. O.
= 100 Tellur : 24,83 O.

Tellurwasserstoff:

1 M. Tellur : 3 M. Hydr. = 6,0345 Gew. T. : 0,2 G. H.
= 100 Tellur : 3,3 H.

Der Gehalt des Tellurhydroids wird zu 3,1 Hydrogen gegen 100 Tellur angegeben; diese Menge Hydrogen reicht genau hin, das Oxygen der Tellursäure zu Wasser zu sättigen.



Die Dichtigkeit des *Antimons* sey = 5,66.

Antimonichte Säure:

1 M. Antim. : 1 M. Oxyg. = 5,66... Gew. A. : 1 Gew. O.
= 100 Antim. : 17,6 O.

Antimonensäure:

1 M. Antim. : 2 M. Oxyg. = 5,66... Gew. A. : 2 Gew. O.
= 100 Antim. : 35,2 O.

Nach Proust und John Davy enthält das Hyperoxyd des Antimons 23 p. C. und das Protoxyd desselben nach J. Davy 15 p. C. Oxygen. Die Untersuchungen von Berzelius weichen hiervon beträchtlich ab.

Feuerbeständige säuerungsfähige Metalle.

Die Dichtigkeit des *Chroms* sey = 5,18.

Chromsäure:

1 M. Chrom : 2 M. Oxyg. = 5,18 Gew. Chr. : 2 Gew. O.
= 72,2 Chrom : 26 O.

nach Godon = 74 Chrom : 27,8 O.

Molybdän habe die Dichtigkeit 8,67.

Molybdänichte Säure:

1 M. Molybd. : 3 M. Oxyg. = 8,67 Gew. M. : 3 Gew. O.
= 100 Molybd. : 34,25 O.

Nach Bucholz = 100 Molybd. : 34,2 O.

Molybdänsäure:

1 M. Molybd. : 4 M. Oxyg. = 8,67 Gew. M. : 4 Gew. O.
= 100 Molybd. : 51,36 O.

Nach Bucholz = 100 Molybd. : 50 O.

Das *Scheel* habe das specifische Gewicht von 15,136.

Scheelsäure:

1 M. Scheel: 4 M. Oxyg. = 15,136 Gew. Sch.: 4 G. O.

= 100 Scheel : 26,039 O.

Nach den Br. d'Elhuyart = 100 Scheel : 26,4 O.

Leicht - oxydable flüchtige Metalle.

Die Dichtigkeit des *Zinns* sey = 7,3529.

Zinnocydul:

1 M. Zinn: 1 M. Oxyg. = 7,3529 Gew. Zinn: 1 G. O.

= 100 Zinn : 13,58 O.

Nach Berzelius = 100 Zinn : 13,6 O.

Zinnoxyd:

1 M. Zinn: $1\frac{1}{2}$ M. Oxygen = 7,3529 Gew. Z.: 1,5 G. O.

= 100 Zinn : 20,36 O.

Nach Berzelius = 100 Zinn : 20,4 O.

Zinnhyperoxyd:

1 M. Zinn: 2 M. Oxygen = 7,3529 Gew. Z.: 2 G. O.

= 100 Zinn : 27,16 O.

Nach Berzelius = 100 Zinn : 27,2 O.

Das specifische Gewicht des *Bleys* ist $= 12,89$
(das Eis als Einheit genommen).

Bley suboxyd:

$$1 \text{ M. Bley} : \frac{1}{2} \text{ M. Oxygen} = 12,89 \text{ Gew. B.} : 0,5 \text{ G. O.}$$

$\equiv 100$ Bley : 3,878 O.

Bleyoxydul:

1 M. Bley: 1 M. Oxygen = 12,89 Gew. B.: 1 Gew. O.

= 100 Bley : 7,757 O.

Bleyoxyd:

1 M. Bley: $1\frac{1}{2}$ M. Oxygen = 12,89 Gew. B.: 1,5 G. O.

= 100 Bley : 11,638 O.

Bleyhyperoxyd:

1 M. Bley : 1 M. Oxygen = 12,89 Gew. B. : 2 Gew. O.

= 100 Bley = 15,514 O.

Nach Berzelius enthalten diese Oxydationsgrade des Bleys 3,85; 7,7; 11,11 und 15,4 Theile Oxygen gegen 100 Theile Metall.

Das Zink habe die Dichtigkeit 8,18.

Zinkoxydul:

1 M. Zink : 2 M. Oxygen = 8,18 Gew. Zk. : 1 G. O.
= 100 Zink : 12,21 O.

Nach Clement u. Deformes = 100 Zk. : 13,2 O.

Zinkoxyd:

1 M. Zink : 2 M. Oxygen = 8,18 Gew. Zk. : 2 G. O.
= 100 Zink : 24,42 O.

Nach Gay-Lussac u. Berzel. = 100 Zk. : 24,4 O.

Die Dichtigkeit des *Wismuths* sey = 8,881.

Wismuthoxydul:

1 M. Wismuth : 1 M. Oxygen = 1 Gew. Wifs. : 1 G. O.
= 100 Wifs. : 11,26 O.

Nach Fourcroy = 100 Wifs. : 11,11 O.

Leichtoxydable feuerbeständige Metalle.

Kupfer habe die specifische Dichtigkeit 8,000.

Kupferoxydul:

1 M. Kupfer : 1 M. Oxygen = 8 Gew. K. : 1 Gew. O.
= 100 Kupf. : 12,5 O.

Nach Proust = 100 Kupf. : 12,4 O.

Kupferoxyd:

1 M. Kupfer : 2 M. Oxygen = 8 Gew. K. : 2 Gew. O.
= 100 Kupf. : 25 O.

Nach Proust dasselbe.



Das *Kobalt* habe das specifische Gewicht von 7,84.

Kobaltoxydul:

1 M. Kob. : $1\frac{1}{2}$ M. Oxygen = 7,84 Gew. Kb. : 1,5 G. O.
= 100 Kobalt : 19,13 O.

Nach Proust = 100 Kobalt : 20 O.

Kobaltoxyd:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ M. Kobalt} : 2 \text{ M. Oxygen} = 7,84 \text{ Gew. Kb.} : 2 \text{ M. O.} \\ \phantom{1 \text{ M. Kobalt} : 2 \text{ M. Oxygen}} = 100 \text{ Kobalt} \phantom{ : 2 \text{ M. O.}} : 28,69 \text{ O.} \end{array}$$

Nach Proust = 100 Kobalt : 26 O.

Wenn das *Uran* ein specifisches Gewicht von 9,471 hat, so finden sich folgende Oxydationsstufen desselben nach Maafs- und Gewichtsverhältnissen.

Uranoxydul:

1 M. Uran: $\frac{1}{2}$ M. Oxyg. = 9,471 Gew. U.: 0,5 Gew. O.
= 100 Uran : 5,28 O.

Nach Bucholz = 100 Uran : 5,1 O.

Uranoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Uran} : 2 \text{ M. Oxyg.} &= 9,471 \text{ Gew. U.} : 2 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Uran} : 21,12 \text{ O.} \end{aligned}$$

Dies Oxyd ist hier nur hypothetisch berechnet.

Uranhyperoxyd:

1 M. Uran: 3 M. Oxygen = 9,471 Gew. U.: 3 G. O.
= 100 Uran : 31,48.

Nach Bucholz = 100 Uran : 26 bis 31 O.

Nach Vauquelin besteht das weisse Titan-
oxyd aus 89 Theilen rothem Oxyd und 11 Theilen
Sauerstoff, oder aus 12,37 Theilen Sauerstoff gegen
100 Theile rothen Oxyds. Wenn das weisse Oxyd
doppelt so viel Sauerstoff enthält, als das rothe
Oxyd, so muß das rothe Oxyd auf 100 Theile Me-
tall 5,78 Theile Sauerstoff und das weisse Oxyd
11,56 Theile Sauerstoff auf 100 Theile Metall ent-

halten, und wenn in dem letztern ein gleiches Maass von Metall und Sauerstoff vorhanden ist, so erhält das Titanmetall als specifisches Gewicht im Verhältniß zum Eise, die Zahl 8,6. Bey Thomson findet sich die Zahl 8, im Verhältniß zur Einheit des Waffers.

Obige Berechnungen sind für die stereometrische Construction der Titanalze günstig.

Titanoxydul:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Titan} : \frac{1}{2} \text{ M. Oxygen} &= 8,6 \text{ Gew. T.} : 0,5 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Titan} : 5,78 \text{ O.} \end{aligned}$$

Titanoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Titan} : 1 \text{ M. Oxygen} &= 8,6 \text{ Gew. T.} : 1 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Titan} : 11,56 \text{ O.} \end{aligned}$$

Das *Cerium* habe die Dichtigkeit von 6,39.

Ceriumoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Cer.} : 1 \text{ M. Oxyg.} &= 6,39 \text{ Gew. Cer.} : 1 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Cerium} : 15,6 \text{ O.} \end{aligned}$$

Diese Berechnung stützt sich auf Hisinger und Berzelius Untersuchungen, nach welchen das Ceriumoxyd, so wie es sich im Cerit befindet, in 68 Theilen Oxyd 9,2 Theile Sauerstoff enthält.

Das *Mangan* habe die Dichtigkeit 7,11.

Braunes Mangansuboxyd:

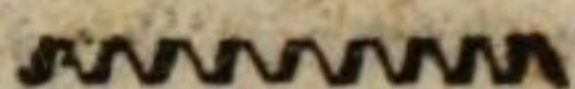
$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Mang.} : \frac{1}{2} \text{ M. Oxyg.} &= 7,11 \text{ Gew. Mg.} : 0,5 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Mangan} : 7,039 \text{ O.} \end{aligned}$$

Grünes Mangansuboxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Mang.} : 1 \text{ M. Oxyg.} &= 7,11 \text{ Gew. Mg.} : 1,0 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Mangan} : 14,078 \text{ O.} \end{aligned}$$

Manganoxydul:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Mang.} : 2 \text{ M. Oxyg.} &= 7,11 \text{ Gew. Mg.} : 2 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Mangan} : 28,156 \text{ O.} \end{aligned}$$

*Manganoxyd:*

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Mang.} : 3 \text{ M. Oxyg.} &= 7,11 \text{ Gew. Mg.} : 3 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Mangan} : 42,234 \text{ O.} \end{aligned}$$

Manganhyperoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Mang.} : 4 \text{ M. Oxyg.} &= 7,11 \text{ Gew. Mg.} : 4 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Mangan} : 56,312 \text{ O.} \end{aligned}$$

Diese Berechnungen treffen mit Berzelius Analysen der Manganoxyside zusammen, aber weichen von Johns Bestimmungen beträchtlich ab.

Die Dichtigkeit des *Eisens* sey $= 6,78$.

Eisensuboxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{2} \text{ M. Oxyg.} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 0,5 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 7,2 \text{ O.} \end{aligned}$$

Eisenoxydul:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : 2 \text{ M. Oxyg.} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 2 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 29,5 \text{ O.} \end{aligned}$$

Eisenoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : 3 \text{ M. Oxyg.} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 3 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 44,25 \text{ O.} \end{aligned}$$

Eisenhyperoxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : 4 \text{ M. Oxyg.} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 4 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 59 \text{ O.} \end{aligned}$$

Diese Berechnungen gründen sich auf Berzelius Bestimmung des Gehalts der Eisenoxyside.

Schwierig - oxydable Metalle.

Das specifische Gewicht des *Nikels* sey $= 8,2$.

Nikeloxyd:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Nickel} : 2 \text{ M. Oxygen} &= 8,2 \text{ N.} : 2 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ N.} : 24,4 \text{ O.} \end{aligned}$$

Nach Proust $= 100 \text{ N.} : 25 \text{ bis } 26 \text{ O.}$



Silber habe die Dichtigkeit 10,08.

Silberoxydul:

$$1 \text{ M. Silber} : \frac{3}{4} \text{ M. Oxygen} = 10,08 \text{ Gew. S.} : 0,75 \text{ O.} \\ = 100 \text{ Silber} : 7,44 \text{ O.}$$

Nach Berzelius dasselbe.

Silberoxyd:

$$1 \text{ M. Silber} : 1 \text{ M. Oxyg.} = 10,08 \text{ Gew. S.} : 1 \text{ Gew. O.} \\ = 100 \text{ Silber} : 9,92 \text{ O.}$$

$$\text{Nach Bucholz} = 100 \text{ Silber} : 9,43 \text{ O.}$$

Dies Oxyd scheint von dem erstern verschieden zu seyn und sich häufiger als jenes in Salzen zu finden. Der Gehalt des von Ritter gefundenen Hyperoxyds ist noch nicht bestimmt.

Die Dichtigkeit des *Quecksilbers* sey $= 16,666\dots$

Quecksilberoxydul:

$$1 \text{ M. Queckf.} : 2 \text{ M. Oxyg.} = 16,6\dots \text{ Gew. Q.} : 2 \text{ G. O.} \\ = 100 \text{ Queckf.} : 12 \text{ O.}$$

Quecksilberoxyd:

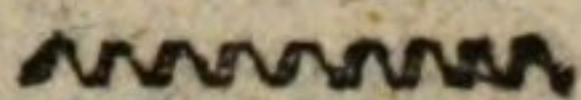
$$1 \text{ M. Queckf.} : 3 \text{ M. Oxyg.} = 16,6\dots \text{ Gew. Q.} : 3 \text{ G. O.} \\ = 100 \text{ Queckf.} : 18 \text{ O.}$$

Nach Chenevix enthalten diese beiden Oxyde 12 Theile und 17,6 Theile Sauerstoff gegen 100 Theile Metall; wenn sie aber nach Stromeyer u. A. etwa 4 und 8 Procent Sauerstoff enthalten sollten, so würden sich in diesen Oxyden $\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Maasse Sauerstoff gegen 1 M. Metall befinden.

Das specifische Gewicht des *Goldes* sey $= 19,2581$.

Goldoxyd:

$$1 \text{ M. Gold} : 2 \text{ M. Oxyg.} = 19,2581 \text{ Gew. G.} : 2 \text{ G. O.} \\ = 100 \text{ Gold} : 10,077 \text{ O.}$$



Platin habe die Dichtigkeit 24,134.

Platinoxydul:

1 M. Platin : 2 M. Oxyg. = 24,134 Gew. Pl. : 2 G. O.
= 100 Platin : 8,286.

Platinoxyd:

1 M. Platin : 4 M. Oxyg. = 24,134 Gew. Pl. : 4 G. O.
= 100 Platin : 16,57 O.

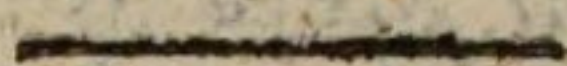


Palladium habe das specifische Gewicht von 10,555.

Palladiumoxyd:

1 M. Pall. : 1½ M. Oxyg. = 10,555 Gew. Pall. : 1,5 G. O.
= 100 Pallad. : 14,209 O.

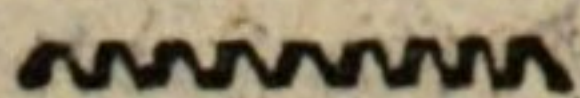
Die stereometrische Berechnung der Oxyde des Goldes, Platins und Palladiums stützt sich auf Analysen von Berzelius.



Metalloide der Kalien.

Die metallähnlichen Grundlagen der Kalien und Erden haben das Eigenthümliche, daß sie im gediegenen Zustande (wenigstens so, wie das Experiment sie findet) leichter sind, als in dem oxydirten. Auch kann man in diesen Körpern bey ihrer Oxydation nicht einmal eine mittlere Dichtigkeit zwischen dem Sauerstoff, so wie er sich bey Metallen verhält, und zwischen diesen Metalloiden auffinden. Es zeigen sich diese Metalloide auf eine ungewöhnliche Weise expandirt.

Aus dieser Expansion der Metalloide schliessen zu wollen, daß sie den Wasserstoff, als einen expandirenden Körper enthielten, möchte wohl zu voreilig seyn (da die Erfahrung bis jetzt dafür nicht spricht), obgleich der Wasserstoff der Metallität



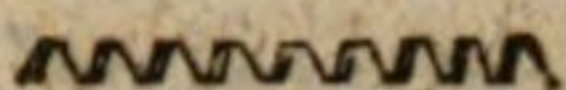
nicht so fremd ist, als er scheint, und die Gegenwart des Wasserstoffs diese leicht veränderlichen Körper vorzüglich im gediegenen Zustande erhalten kann.

Es könnte seyn, daß der Wasserstoff in diesen Metalloiden wirklich als ein metallisirendes Prinzip zugegen wäre und bey dem Zerfallen derselben zu Oxyden dergestalt verschwände, daß der Chemiker ihn nicht auffinden könnte; darauf darf indess die Berechnung, welche sich auf bekannte Erfahrungen stützen will, nicht Rücksicht nehmen. Da aber diese Berechnungen dazu bestimmt sind, die Mengenverhältnisse der Körper *in ihren Verbindungen* zu zeigen und deren Auffindung zu erleichtern, so muß hier mehr darauf Rücksicht genommen werden, wie die Raumerfüllung der Körper sich in der Verbindung derselben verhält, als wie sie sich in einem isolirten, oft sehr gezwungenen Zustande zeigt.

Nur von wenigen Metalloiden ist das specifische Gewicht genau bekannt und es würde schwierig seyn, auf die vorhandenen Angaben Rechnungen zu gründen; aber wenn dies auch möglich seyn sollte, so würden diese Berechnungen doch immer mühsam und verwickelt seyn und hier keineswegs zu dem beabsichtigten Zwecke der Einfachheit führen.

Es soll hier die mittlere Dichtigkeit, welche die Metalloide in ihrer Verbindung mit dem Oxygen zeigen, als ein allgemeiner Maassstab für die Raumerfüllung dieser Körper bey chemischen Verbindungen angenommen werden; daß diese Annahme zu Resultaten führt, wird sich zeigen.

Das reine *Kali* hat nach Hassenfratz ein specifisches Gewicht von 1,7; nach andern etwas mehr. Dies Gewicht entsteht, wenn 1 Volum des Kaliradicals ein Gewicht von etwa 4 hat, und als Kali mit 1 Volum Oxygen (von Eisdichtigkeit), und



mit 2 Volum Wasser (das Aetzkali ist bekanntlich ein Hydrat) verbunden ist. Im Verhältniß zum Eise als Einheit habe das Kalium eine Dichtigkeit von 4,89, so zeigt sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile des reinen Kaliumoxyds, nach Räumen und Gewichten.

Kali:

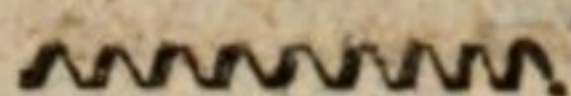
1 M. Kalium : 1 M. Oxyg. = 4,89 Gew. K. : 1 Gew. O.
= 100 Kalium : 20,44 O.

Nach Davy besteht das weisse Kali aus 84 Th. Kalium und 16 Th. Oxygen.

Aufser diesem weissen Kali, welches man für ein Oxydul des Kaliums ansehen kann, giebt es ein *graues Kaliumoxyd*, das bey gehemntem Luftzutritte zu dem Kalium entsteht und wahrscheinlich nur ein halbes Maass Oxygen enthält. Da es nicht in Salzen gefunden wird, so kann es für ein Suboxyd gehalten werden.

Das *gelbe Kaliumoxyd*, welches bey rascher Verbrennung des Kaliums im Sauerstoffgase entsteht, kann man für ein eigentliches Oxyd ansehen, das doppelt so viel Oxygen, als das weisse Kaliumoxyd (Oxydul) enthält, und in den Salzen vielleicht öfter vorkommt, als die Analysen kalischer Salze vermuthen lassen. Die sogenannten hyperoxydirt - salzsauren Salze sind dadurch und durch eine noch höhere Oxydation des Kaliums (Kaliumhyperoxyd) leicht erklärbar.

Das ätzende *Natron* ist weit leichter als das Aetzkali: sein specifisches Gewicht ist nach Haffsenfratz = 1,5. Dies Gewicht entsteht, wenn man das Natrum (ein Natronium-Oxydul-Hydrat) als bestehend aus 1 Maasse Natronium von etwa 2



Gewichten mit 1 Maasse Oxygen und 2 Maassen Wasser (von bekanntem Gewichte) annimmt.

Das Natronradical habe ein specifisches Gewicht von 2,89 (das Eis als Einheit genommen), so wird folgendes Maass- und Gewichtsverhältniß des oxydirten Natroniums sich ergeben:

Natron:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mfs. Nat.} : 1 \text{ Mfs. Oxyg.} &= 2,89 \text{ Gew. N.} : 1 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Natron} : 34,4 \text{ O.} \end{aligned}$$

Davy findet in hundert Theilen Natron 76 Theile Natronium und 24 Theile Sauerstoff. Berzelius und Thenard finden darin mehr Sauerstoff.

Auch das Natronium hat, wie das Kalium, noch einen niedern und höhern Oxydationsgrad, als sich in diesem gemeinen Natron zeigt. Das graue Natron kann man für ein Natroniumsuboxyd, so wie das gelbe für ein vollkommenes Oxyd ansehen; das erstere enthält wahrscheinlich nur die Hälfte, und das zweyte das Doppelte des Sauerstoffs, der sich in dem weissen Natrum findet. Vielleicht ist auch das Natronium noch höherer Oxydationsgrade fähig, die indess nur in Verbindungen vorkommen, und für sich allein nicht dargestellt werden können.

Metalloide der kalischen Erden.

Das grofse specifische Gewicht der Baryterde wird als Mittel entstehen, wenn 1 Maass Sauerstoff von Eisdichtigkeit mit 1 Maasse Barium von etwa achtfacher Dichtigkeit sich verbinden. Das genaue spec. Gewicht des *Bariums* sey 8,55, das Eis als Einheit.

Bariumoxyd:

1 M. Barium : 1 M. Oxygen = 8,55 Gew. B. : 1 G. O.
 = 100 Barium : 11,69 O.

Nach Davy enthält das graue Bariumoxyd 9,5 Procent und nach Berzelius 10,4 Procent Oxygen.

Die Dichtigkeit des *Strontiums* sey = 6,15.

Strontiumoxyd:

1 M. Stront. : 1 Mfs. Oxyg. = 6,15 Gew. St. : 1 Gew. O.
 = 100 Stront. : 16,26 O.

Nach Davy enthält die Strontianerde 14 Pc. Sauerstoff.

Die Dichtigkeit des *Calciums* sey = 2,55.

Calciumoxyd:

1 Mfs. Calcium : 1 M. Oxyg. = 2,55 Gew. C. : 1 G. O.
 = 100 Calc. : 39,21 O.

Nach Davy enthält die Kalkerde 26,5 Procent Oxygen, nach Berzelius etwas mehr.

Das *Magnium* habe die Dichtigkeit 1,508.

Magniumoxyd:

1 Mfs. Magnium : 1 Mfs. O. = 1,508 Gew. M. : 1 G. O.
 = 100 Magnium : 60,3 O.

Nach Davy enthält die Talkerde 37 Procent Oxygen.

Metalloide saurer Erden.

Schon die Talkerde ist nur schwach alcalinisch und tritt in den Fossilien oft kieselähnlich auf; die Thonerde zeigt sich mehr saurer Natur, obgleich sie sich auch basisch stärkern Säuren unterwirft: der Kiesel hat ganz den Character einer Säure. Cirkon-, Glycin- und Yttererde stehen, in dieser Hinsicht, in der Mitte zwischen Thon und Kiesel.

Die Dichtigkeit der Radicale dieser Erden ist nicht bekannt, daher auch die Raumverhältnisse, nach welchen sie sich mit dem Sauerstoffe verbinden, mit Sicherheit nicht ausgemittelt werden können; da aber diese Erden sich als Säuren ankündigen und die Säuren überhaupt mehr als Ein Maass Sauerstoff gegen Ein Maass Radical enthalten, indess meistens die basischen Körper, und vorzugsweise die Kalien und kalischen Erden in den Salzen aus 1 M. Sauerstoff und 1 M. Radicale bestehen, so ist zu vermuthen, dass diese sauren Erden wenigstens aus 2 M. Sauerstoff gegen 1 Maass Metall zusammengesetzt sind. Diese Annahme, welche die Construction der Fossilien begünstigt, giebt folgende Berechnungen:

Alumium habe die Dichtigkeit 2,28.

Alumiumsäure:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mfs. Alum.} : 2 \text{ M. Oxyg.} &= 2,28 \text{ Gew. Al.} : 2 \text{ Gew. O.} \\ &= 100 \text{ Alumium} : 87,8 \text{ O.} \end{aligned}$$

Nach D a v y enthält die Thonerde 44 p. C. Oxygen; nach Berzelius etwas mehr.

Glycium habe das specifische Gewicht von 4,42.

Glyciumsäure:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Glycium} : 2 \text{ M. Oxyg.} &= 4,42 \text{ Gew. Gl.} : 2 \text{ G. O.} \\ &= 100 \text{ Glycium} : 45 \text{ O.} \end{aligned}$$



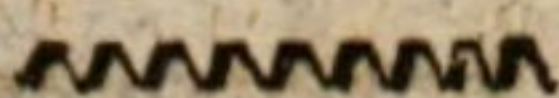
Diese Berechnung gründet sich auf Berzelius Analyse der Glycinerde.

Das specifische Gewicht des *Siliciums* sey
 $= 1,8$.

Siliciumsäure:

1 M. Silicium : 2 M. Oxyg. $= 1,8$ Gew. Silic. : 2 G. O.
 $= 100$ Silicium : 111,1 O.

Nach Berzelius enthält die Kieselerde 52 Pc.
 und nach Stromeyer 54 Pc. Sauerstoff.



Halogenverbindungen.

Schwefelhaloid:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ M. Schwefel} : 2 \text{ M. Halog.} &= 2 \text{ Gew. S.} : 4,47 \text{ G. Hal.} \\
 &= 100 \text{ Sch.} : 223,5 \text{ H.} \\
 \text{Nach Hy. Davy} &= 100 \text{ Sch.} : 223,5 \text{ H.}
 \end{aligned}$$

Die genauesten Untersuchungen über die Halogenirung der Metalle verdankt die Chemie John Davy. Da indess die salzsauren Salze, nach H. Davy, im geglüheten Zustande als Haloide anzusehen sind, so läßt sich aus den Analysen dieser Salze der Gehalt der noch nicht unmittelbar durch die Verbindung des Halogens mit den Metallen dargestellten Haloide mit Wahrscheinlichkeit bestimmen.

Arsenikhaloid:

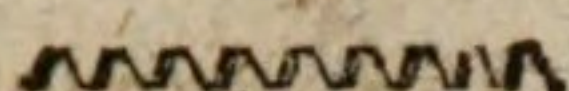
$$\begin{aligned}
 1 \text{ M. Arsenik} : 4 \text{ M. Hal.} &= 5,834 \text{ Gew. A.} : 8,94 \text{ G. H.} \\
 &= 100 \text{ Arsenik} : 153,156 \text{ H.} \\
 \text{Nach J. Davy} &= 100 \text{ Arsenik} : 153,036 \text{ H.}
 \end{aligned}$$

Antimonhaloid:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ M. Ant.} : 2 \text{ M. Halog.} &= 5,66 \dots \text{ Gew. A.} : 4,47 \text{ G. H.} \\
 &= 100 \text{ Arsenik} : 78,9 \text{ H.} \\
 \text{Nach J. Davy} &= 100 \text{ Arsenik} : 81,4 \text{ H.}
 \end{aligned}$$

Subhaloid des Zinns:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ M. Zinn} : 1 \text{ M. Halogen} &= 7,35 \text{ Gew. Z.} : 2,235 \text{ G. H.} \\
 &= 100 \text{ Zinn} : 30,4 \text{ H.}
 \end{aligned}$$



Dies Haloid findet sich in dem von Proust entdeckten und von J. Davy näher bestimmten basischen salzsauren Zinn.

Zinnhaloid des ersten Hauptgrades:

1 M. Zinn : 2 M. Halogen = 7,35 Gew. Z. : 4,47 G. H.
 = 100 Zinn : 60,79 H.
 Nach J. Davy = 100 Zinn : 60,72 H.

Zinnhaloid des zweyten Hauptgrades:

1 M. Zinn : 4 M. Hal. = 7,35 Gew. Zinn : 8,94 Gew. H.
 = 100 Zinn : 121,585 H.
 Nach J. Davy = 100 Zinn : 121,44 H.

Bleyhaloid:

1 M. Bley : 2 M. Halogen = 12,89 Gew. Bl. : 4,47 Hal.
 = 100 Bley : 34,42 H.
 Nach John Davy = 100 Bley : 34,73 H.

Zinkhaloid:

1 M. Zink : 4 M. Halog. = 8,18 Gew. Zk : 8,94 G. Hal.
 = 100 Zink : 109,2 H.
 Nach J. Davy = 100 Zink : 100 H.

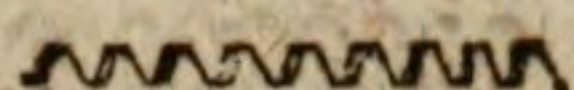
Wismuthhaloid:

1 M. Wism. : 2 M. Hal. = 8,881 Gew. W. : 4,47 G. H.
 = 100 Wismuth : 50,332 H.
 Nach J. Davy = 100 Wismuth : 50,6 H.

Subhaloid des Kupfers:

1 M. Kupfer : 1 M. Halogen = 8 Gew. K. : 2,235 G. H.
 = 100 Kupf. : 27,937 K.

Nach Berzelius enthält das basische salzsaure Kupfer 68 Procent Metall.



Kupferhaloid des ersten Hauptgrades:

1 M. Kupfer : 2 M. Halog. = 8 Gew. K. : 4,47 Gew. H.
= 100 Kupf. : 55,875 H.

Nach J. Davy = 100 Kupf. : 54,5 H.

Kupferhaloid des zweyten Hauptgrades:

1 M. Kupfer : 4 M. Halogen = 8 Gew. K. : 8,94 G. H.
= 100 Kupf. : 111,75 H.

Nach J. Davy = 100 Kupf. : 112 H.

Eisenhaloid des ersten Grades:

1 M. Eisen : 4 M. Halog. = 6,78 Gew. Eif. : 8,94 G. H.
= 100 Eisen : 121,865 H.

Nach J. Davy = 100 Eisen : 114,37 H.

Eisenhaloid des zweyten Grades:

1 M. Eisen : 6 M. Halogen = 6,78 G. E. : 13,4 G. H.
= 100 Eisen : 182,797 H.

Nach J. Davy = 100 Eisen : 184,9 H.

Manganhaloid:

1 M. Mangan : 4 M. Hal. = 7,11 Gew. M. : 8,94 G. H.
= 100 Mangan : 125 H.

Nach J. Davy = 100 Mangan : 117 H.

Nikelhaloid:

1 M. Nikel : 2 M. Halogen = 8,2 Gew. N. : 4,47 G. H.
= 100 Nikel : 54,5 G.

Nach Proust enthält das salzsaure Nikeloxyd
im Hundert 74,5 Theile Nikeloxyd, welches 63,7
Theile Metall giebt.

Quecksilberhaloid des ersten Grades:

1 M. Quecksf. : 2 M. Hal. = 16,66... Gew. Q. : 4,47 G. H.
= 100 Quecksf. : 26,7 H.

Nach Chenevix enthält das Calomel auf 100 Theile Quecksilber 26,5 Theile Salzsäure und Oxygen.

Quecksilberhaloid des zweyten Grades:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Queckf.} : 3 \text{ M. Hal.} &= 16,66 \dots \text{Gew. Q.} : 6,7 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Quecksilber} : 40 \text{ H.} \end{aligned}$$

Nach Chenevix enthält der Sublimat auf 100 Theile Metall 43,6 Theile Salzsäure und Sauerstoff.

Silberhaloid:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Silb.} : 1 \frac{1}{2} \text{ M. Halogen} &= 10,08 \text{ Gew. S.} : 3,352 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Silber} : 33,25 \text{ H.} \end{aligned}$$

Das Hornsilber enthält bekanntlich gegen 75 Procent Metall.

Platinhaloid:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Plat.} : 8 \text{ M. Halog.} &= 24,134 \text{ Gew. Pl.} : 17,88 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Platin} : 74 \text{ H.} \end{aligned}$$

Das salzsaure Platin enthält nach Chenevix 56 Procent Metall.

Die Haloide der Metalloide sind aus der Berechnung salzsaurer Salze gefunden worden; sie stellen sämmtlich die einfachsten Halogenverbindungen dar; hier ist 1 Maass der Metalloide mit 2 Maassen Halogen vereinigt.

Natroniumhaloid:

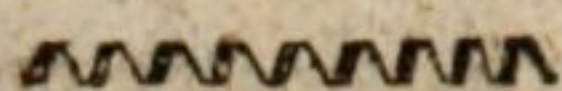
$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Nat.} : 2 \text{ M. Halog.} &= 2,89 \text{ Gew. N.} : 4,47 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Natron.} : 154,6 \text{ H.} \end{aligned}$$

Kaliumhaloid:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Kalium} : 2 \text{ M. Halog.} &= 4,89 \text{ Gew. K.} : 4,47 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Kalium} : 91,4 \text{ H.} \end{aligned}$$

Bariumhaloid:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Barium} : 2 \text{ M. Halogen} &= 8,55 \text{ G. B.} : 4,47 \text{ G. H.} \\ &= 100 \text{ Bar.} : 52,2 \text{ H.} \end{aligned}$$

*Calciumhaloid:*

1 M. Calcium : 2 M. Halog. = 2,55 Gew. C. : 4,47 G. H.
= 100 Calcium : 183 H.

Magniumhaloid:

1 M. Magn. : 2 M. Halog. = 1,508 Gew. M. : 4,47 G. H.
= 100 Magnium : 291 H.

Strontiumhaloid:

1 M. Stront. : 2 M. Halog. = 6,15 Gew. St. : 4,47 G. H.
= 100 Stront. : 74,3 H.

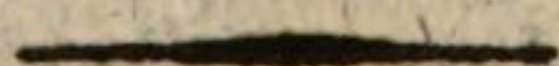
Alumiumhaloid:

1 M. Alumium : 2 M. Halog. = 2,28 Gew. A. : 4,47 H.
= 100 Alum. : 199 H.



Die beyden Hauptstufen der Halogenisation sind den beyden salzfähigen Oxydationsstufen analog: so wie im Allgemeinen die Oxydule 1 Maass und die Oxyde 2 M. Oxygen gegen 1 M. Metall enthalten, so ist das Haloid des ersten Grades, welches man Haloidul nennen könnte, aus 2 M. Halogen, und das Haloid des zweyten Grades, welches vorzugsweise den Namen Haloid verdient, aus 4 M. Halogen gegen 1 M. Metall zusammengesetzt. Dieselben Metalle, welche bey der Oxydation von den angegebenen Maassverhältnissen abweichen, zeigen eine gleiche Abweichung bey der Halogenisation.

Die Subhaloide kann man den Suboxyden gegenüber stellen. Hyperhaloide hat man bis jetzt nicht gefunden.



—

1 M. Tellur : 3 M. Schw. = 6,0345 Gew. T. : 6 G. S.
= 100 Tellur : 99 S.

Nach Bergmann = 100 Antim. : 35 S.

Nach Gueniveau = 100 Zink : 53 S.

1874

Schwefelbley:

1 M. Bley :	1 M. Schwefel =	12,89 Gew. Bl. :	2 Gew. S.
	= 100	Bley :	15,514 S.
Nach Berzelius	= 100	Bley :	15,42 S.

Schwefelzinn im Minimo:

1 M. Zinn : 1 M. Schwefel = 7,35 Gew. Zinn : 2 G. S.
 = 100 Zinn : 27,16 S.
 Nach Berzelius = 100 Zinn : 27,2 S.

Schwefelzinn im Medio:

1 M. Zinn : $1\frac{1}{2}$ M. Schwefel = 7,35 Gew. Z : 3 G. S.
 = 100 Zinn : 40,74 S.
 Nach Berzelius = 100 Zinn : 40,8 S.

Schwefelzinn im Maximo:

1 M. Zinn : 2 M. Schwefel = 7,35 Gew. Z. : 4 G. S.
 = 100 Zinn : 54,32 S.
 Nach Berzelius = 100 Zinn : 54,4 S.

Diese Sulphurete entsprechen vollkommen den Oxydationsgraden des Zinns.

Schwefelmolybdän:

1 M. Molybd. : 3 M. Schw. = 8,67 Gew. M. : 6 Gew. S.
 = 100 Molybd. : 68,48 S.
 Nach Bucholz = 100 Molybd. : 66,66 S.

Schwefelkupfer des ersten Grades:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Kupfer} : 1 \text{ M. Schwefel} &= 8 \text{ Gew. Kupf.} : 2 \text{ G. S.} \\ &= 100 \text{ Kupfer} : 25 \text{ S.} \end{aligned}$$

Schwefelkupfer des zweyten Grades:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Kupfer} : 2 \text{ M. Schwefel} &= 8 \text{ Gew. Kupf.} : 4 \text{ G. S.} \\ &= 100 \text{ Kupfer} : 50 \text{ S.} \end{aligned}$$

Völlig genau sind die geschwefelten Kupferarten, natürlichen und künstlichen Ursprungs, noch

nicht bestimmt; jene berechneten Verhältnisse scheinen am meisten der Wahrheit sich zu nähern.

Mannigfaltiger noch sind die Verbindungen des Eisens mit dem Schwefel, so scharf bestimmt auch, wegen der mannigfaltigen Differenz dieser Stoffe, die Verbindungen derselben seyn sollten; aber es scheint, als wenn eben wegen dieser mannigfaltigen Differenz eine grössere Verschiedenheit in der gegenseitigen Aneignung dieser Körper, wobey bald der Eine bald der Andere ein Uebergewicht erlangt, möglich seyn dürfte. Man kann diese Abweichungen von der einfachen, im grössern Schritt einhergehenden, Schwefelung des Eisens, eine Schwankung in kleinern Mittelgraden nennen, oder auch, wenn man diesen Ausdruck für einfacher hält, in den verschiedenen Abänderungen der Schwefelkiese eine Ueberfüllung oder Auflöfung der Hauptmischung, bald in Schwefel bald in Eisen, angezeigt finden.

Die beyden Hauptschwefelungen des Eisens sind folgende:

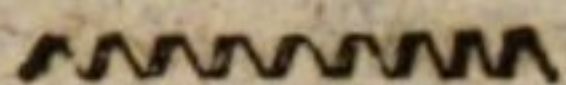
1 M. Eisen : 2 M. Schw. = 6,78 Gew. E. : 4 Gew. S.
= 100 Eisen : 58,9 S.

Nach Berzelius = 100 Eisen : 58,5 S.

1 M. Eisen : 4 M. Schw. = 6,78 Gew. Eif. : 8 Gew. S.
= 100 Eisen : 117,8 S.

Nach Berzelius = 100 Eisen : 117 S.

Diese Sulphurete, wovon das erste, nach Berzelius den Magnetkies darstellt und ausserdem in dem natürlichen Eisenvitriol befindlich ist, und das zweyte als Schwefelkies der Salzbildung widersteht, gehen dem Eisenoxydule und Eisenhyperoxyde parallel.



Es giebt aber noch einen Mittelgrad der Eisenschwefelung, der bis jetzt nur in einem Salze gefunden wird, und worin sich 1 M. Eisen mit 3 M. Schwefel verbindet: dies Salz ist das von Bergmann und Berzelius analysirte saure schwefelsaure Eisenoxydul, worin sich nach Berzelius 60,44 Theile Schwefelsäure gegen 39,56 Theile Eisenoxydul und folglich 24 Theile Schwefel gegen 28 Theile Eisen befinden. Daraus entsteht folgendes Verhältniß:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : 3 \text{ M. Schwefel} &= 6,78 \text{ G. Eisen} : 6 \text{ G. S.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 88 \text{ S.} \end{aligned}$$

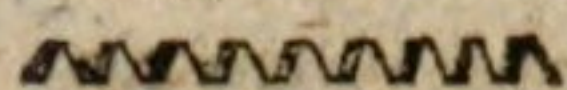
Ein Zwischengrad zwischen diesem und dem künstlichen (sogenannten) Schwefeleisen im Minimo scheint der natürliche Magnetkies zu seyn, welcher nach Stromeyer 66,67 Theile Schwefel gegen 100 Th. Metall enthält, und sich in folgender Proportion ausdrücken läßt:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : 2\frac{1}{4} \text{ M. Schwefel} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 4,5 \text{ G. S.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 66,36 \text{ S.} \end{aligned}$$

Unter dem bekannten Schwefeleisen im Minimo steht das Eisensulphuret des von Berzelius analysirten Eisenvitriols, welchen Thenard *sulfate acide de fer rouge* nennt; denn dies Salz besteht aus 72,7 Theilen Eisenoxydul und 27,3 Theilen Schwefel, worin sich 51,6 Theile Eisen und 10,9 Theile Schwefel, und folglich 1 M. Eisen gegen $\frac{3}{4}$ M. Schwefel befinden. Dies giebt folgende Proportion:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{3}{4} \text{ M. Schw.} &= 6,78 \text{ Gew. Eif.} : 1,5 \text{ Gew. S.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 22,1 \text{ S.} \end{aligned}$$

Noch tiefer steht die Schwefelverbindung des Eisens in einem Eisenoher, welcher nach Berzelius 62 Theile Eisenoxyd gegen 15,9 Theile Eisen und demnach 1 Maafs Eisen gegen $\frac{1}{2}$ Maafs Schwefel enthält:



$$1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{2} \text{ M. Schw.} = 7,78 \text{ Gew. E.} : 1 \text{ M. G. S.} \\ = 100 \text{ Eisen} : 14,7 \text{ S.}$$

Am tiefften steht das Eisensulphuret des Eisenspecherzes, worin sich nach Klaproth nur 8 Theile Schwefelsäure gegen 67 Theile Eisenoxyd, und folglich nur $\frac{1}{4}$ M. Schwefel und 1 M. Eisen befinden:

$$1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{4} \text{ M. Schw.} = 6,78 \text{ G. Eisen} : 0,5 \text{ G. O.} \\ = 100 \text{ Eisen} : 7,3 \text{ S.}$$

Hiernach stellen sich die bis jetzt bekannten freyen und in Salzen verwickelten Schwefelverbindungen in folgender Reihe dar:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{4} \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 7,3 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{2} \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 14,7 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : \frac{3}{4} \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 22,1 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : 2 \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 58,9 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : 2\frac{1}{4} \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 66,6 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : 3 \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 88 \text{ G. S.} \\ 1 \text{ M. Eisen} : 4 \text{ M. Schw.} &= 100 \text{ G. Eisen} : 117 \text{ G. S.} \end{aligned}$$

Diese Reihe schreitet nicht in gleichem und reinem Verhältnisse fort; wahrscheinlich aber werden sich sowohl in den Varietäten des Eisenvitriols als in den verschiedenen Arten des natürlichen Schwefeleisens, in dem Leberkiese, Zellkiese, Strahlkiese und den Abänderungen derselben, über deren Gehalt die sorgfältigsten Analysen verschieden auslagen, hinreichende Mittelgrade der Eisenschwefelung vorfinden, um die Lücken jener Reihe zu füllen, ohne dass man künstliche Eisensulphurete herbeyzuziehen nöthig hat.

Schwefeluran:

$$1 \text{ M. Uran} : \frac{1}{2} \text{ M. Schwefel} = 9,47 \text{ Gew. U.} : 1 \text{ Gew. S.} \\ = 100 \text{ Uran} : 10,05 \text{ S.}$$

... northern O

100

1875

—

Schwefelpalladium:

1 M. Pall. : $1\frac{1}{2}$ M. Schw. = 10,555 Gew. Pall. : 3 G. S.
 = 100 Pallad. : 28,418 S.
 Nach Thomson = 100 Pallad. : 28,15 S.

Die Verbindungen der Metalloide mit dem Schwefel sind bis jetzt nicht untersucht; es bemerkt nur Hy. Davy von dem Kalium, dass dasselbe sich ohngefähr mit dem dritten Theile seines Gewichts Schwefel zu Schwefelkalium verbinde. Hieraus ergibt sich folgende Berechnung:

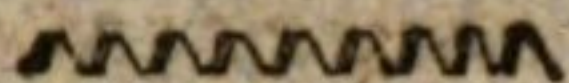
Schwefelkalium:

1 M. Kalium : 1 M. Schw. = 4,89 Gew. K. : 2 G. Schw.
= 100 Kalium : 40,8 S.

Es ist wahrscheinlich, daß sich auch das Natrium und die Metalloide der kalischen Erden in einem gleichen Verhältnisse von 1 M. Metalloid und 1 M. Schwefel mit einander verbinden; dies stimmt wenigstens mit ähnlichen Verbindungen zusammen und hat die Analogie der Oxyde für sich.

Das Schwefelnatronium wird daher bestehen aus 2,89 Gew. Natronium und 2 Gew. Schwefel, das Schwefelcalcium aus 2,55 Gew. Calcium und 2 Gew. Schwefel, das Schwefelbarium aus 8,55 Gew. Barium und 2 Gew. Schwefel, u. f. w.

Den Gehalt der Schwefelkalien bestimmt berechnen zu wollen, ist wohl schon deshalb zu gewagt, weil nicht einmal die Natur dieser Verbindung, viel weniger das Verhältniß der Bestandtheile genau untersucht worden: nur ist so viel gewiß, daß hier außer dem Schwefel und dem Kalium auch Sauerstoff zugegen ist, selbst bey der innigsten Zusammenschmelzung der Schwefelkalien.



Ob hier der Sauerstoff dem Schwefel oder den Kalien und Erden angehöre, ist ebenfalls unbestimmt; man rechnet ihn freylich den letztern zu, wofür kein anderer Beweis da ist, als der, daß der Sauerstoff vor dem Zusammenschmelzen diesen angehört habe. Nicht schwer zu beweisen ist jedoch die Behauptung, daß der Sauerstoff des Oxydes während des langsamen Schmelzens mit dem Schwefel zu dem Schwefel übertrete und daß das Schwefelkali, Schwefelnatrium, Schwefelkalk u. s. w. eine Verbindung von Kalium, Natronium, Calcium mit dem braunen Schwefeloxycide sey. Dieser Beobachtung widerspricht die Berechnung nicht, nach welcher die Menge Sauerstoff, welche das im richtigen Verhältnisse mit Schwefel zusammengeschmolzene Kali enthält, genau hinreichend ist, den Schwefel zum Oxyde zu erheben, und auch nicht die Beobachtung, nach welcher das Schwefelkalium, der Oxydation ausgesetzt, zum reinsten Schwefelkali, und ferner bis zur Säuerung oxydirt zum schwefelichtsauren und endlich zum schwefelsauren Kali sich erhebt.

Die Zusammensetzung des Schwefelkalis wird demnach folgende seyn:

Kalium	1 Maafs	=	4,89	Gewichte	
Schwefel	1 Maafs	=	2,00	G.	} = 3 Gew.
Oxygen	1 Maafs	=	1,00	G.	
				7,89	Gew.

In Procenten:

Schwefel- oxyd- kalium	{	Kalium	=	62	
		Schwefeloxyd	=	38	
					100.

Da das Natronium die stereometrische Zahl = 2,89 und das Schwefeloxycid = 3 hat, so wird das

D 2

Schwefeloxynatronium folgende Zusammensetzung haben:

Natronium	=	2,89
Schwefeloxyd	=	<u>3,00</u>
		5,89.

In Procenten:

Natronium	=	49,1
Schwefeloxyd	=	<u>50,9</u>
		100,0.

Schwefelkalk:

$$2,55 \text{ Gew. Calc.} : 3 \text{ G. Schwefelox.} = 46 \text{ G.K.} : 54 \text{ G.S.}$$

Schwefelbaryt:

$$8,55 \text{ Gew. Bar.} : 3 \text{ Gew. Schwefeloxyd} = 73 \text{ B.} : 27 \text{ S.}$$

Schwefelstrontian:

$$6,15 \text{ Gew. Stront.} : 3 \text{ Gew. Schwefeloxyd} = 68 \text{ St.} : 38 \text{ S.}$$

Schwefeltalk:

$$1,508 \text{ Gew. Magn.} : 3 \text{ G. Schwefelox.} = 33,2 \text{ M.} : 66,8 \text{ S.}$$

Aehnliche Verbindungen scheint das Schwefeloxyd auch mit mehrern Metallen, vorzüglich mit den leichtoxydablen: Mangan, Zink, Arsenik, Antimon einzugehen. Die Beobachtungen hierüber sind noch nicht reif für die Berechnung; doch läßt sich so viel als wahrscheinlich behaupten, daß der Sauerstoff, welcher die Verbindung dieser Metalle mit dem Schwefel vermittelt, auch wenn derselbe vor der Verbindung den Metallen angehört, nach der Vereinigung mit dem Schwefel diesem letztern zugerechnet werden müsse, und daß diese Schwefeloxymetalle als Einleitungen zu schwefelsauren Salzen angesehen werden können.

—

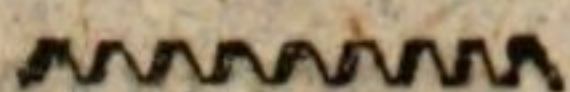
Phosphorhaloid des ersten Grades: P^{I}

Nach Hy. Davy = 100 Phosph. : 335 H.

Nach Hy. Davy = 100 Phosph. : 666 H.

Nach J. Davy = 100 Platin : 21,3 Ph.

Nach J. Davy = 100 Platin : 43 Ph.



Aus diesen Beyspielen, welchen noch einige, wenn gleich vielleicht nur zufällig zusammentreffende Analysen von Phosphormetallen nach Marggraf und Pelletier beygefellet werden könnten, läßt sich wenigstens vermuthen, daß die Phosphormetalle den Schwefelmetallen analog seyn dürften, und daß, so wie in diesen Ein Maass Schwefel Einem Maasse Sauerstoff im Allgemeinen entspricht, eben so auch auf einer der Oxydation analogen Stufe der Phosphorung auf Ein Maass Metall eben so viele Maasse, als das Metall Oxygen aufnimmt, an Phosphor gerechnet werden müssen.

Der Phosphorkalk, Phosphorbaryt u. f. w. scheinen, analog dem Schwefelkali, Schwefelkalk u. f. w., eine Verbindung des Metalloids mit dem Phosphoroxyde und nicht eine Verbindung des Metalloidoxyds mit dem Phosphor zu seyn, so weit man nämlich aus dem Aufflammen des Phosphors mit den Oxyden und aus der bey dem Zusammenschmelzen erfolgenden Farbenveränderung, welche Erscheinungen ein Uebertragen des Oxygens von dem Oxyde zum Phosphor verrathen, Schlüsse ziehen darf.

Kohleverbindungen.

Die Kohle verbindet sich selten mit den Metallen, oder entzieht sich wenigstens leicht der Berechnung, wegen der geringen Menge, womit sie in die Metalle eingeht. Nur mit den Substanzen, welche der Kohle entweder streng entgegengesetzt sind, wie Schwefel und Quecksilber, oder derselben nahe stehen, wie Mangan und Eisen, verbindet sie sich in bestimmter, aber doch immer nur geringer Quantität, wenn nicht ein dritter Stoff, welcher überhaupt die chemischen Differenzen vermittelt oder ausgleicht, nämlich der Sauerstoff, wie in den kohlenfauren Salzen, die Annäherung befördert.

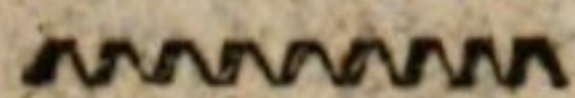
In den kohlenfauren Salzen befindet sich $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Maass Kohlenstoff gegen 1 M. Metall, indess die folgenden Verbindungen nur eine sehr geringe aber doch bestimmte Menge Kohle enthalten.

Kohliger Schwefel:

1 M. Schw. : $\frac{1}{8}$ M. Kohlenst. = 2 Gew. S. : 0,397 Gew. K.
= 100 Sch. : 19,8 Kft.

Nach Hy. Davy = 100 Sch. : 18 Kft.

Das *Quecksilberlebererz*, welches nach Klaproth ausser zufälligen Nebenbestandtheilen 81,8 Theile Metall, 13,75 Theile Schwefel und 2,3 Theile Kohle im Hundert enthält, ist ein Kohle-Schwefel-Quecksilber, worin mit dem Metalle genau so viel Schwefel verbunden ist, als sich im Zinnober befin-



det, und worin dieser Schwefel wieder so viel Kohle aufgenommen hat, als zur Bildung des Schwefelkohlenstoffs, nach der vorigen Berechnung, nöthig ist.

1 M. Queckfilber	=	16,666 Gew.
1 $\frac{1}{2}$ M. Schwefel	=	3,000 Gew.
$\frac{3}{10}$ M. Kohle	=	0,595 Gew.
		20,261 Gewichte.

Dies beträgt in Procenten:

Queckfilber	=	81,7
Schwefel	=	14,8
Kohle	=	3,5
		100,0

Die künstlichen Verbindungen der Kohle mit Eisen und Mangan sind zu mannigfaltig, als dass sie einer Berechnung unterworfen werden könnten; unter den natürlichen Kohleisen sind zwey Fossile, wovon das Eine ein Uebermaass an Eisen und das Andere ein Uebermaass an Kohle enthält, für die Berechnung wichtig.

Kohlige Eisen:

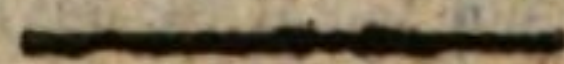
1 M. Eif. : $\frac{1}{8}$ M. Kohle	=	6,78 Gew. Eif. : 0,397 Gew. K.
	=	100 Eisen : 5,7 Kohle.

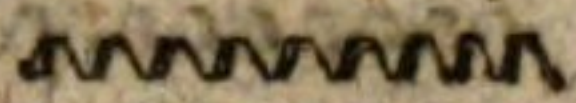
Nach Godon enthält der natürliche Stahl von Labouiche, ausser 1 P. C. Phosphor, 94,5 Theile Eisen und 3 Theile Kohle.

Eisenkohle:

1 M. Kohle : $\frac{1}{24}$ M. Eif.	=	3,176 Gew. K. : 0,282 G. Eif.
	=	100 Kohle : 8,8 Eisen.

Nach Saufsüre enthält der natürliche Graphit 4 P. C., und nach Berthollet die künstliche Eisenkohle 9 P. C. Eisen.





Wenn das *Phosgengas*, nach J. Davy, aus gleichen Maassen Kohlenoxydgas und Halogengas zusammengesetzt wird, so muß das Verhältniß der Bestandtheile desselben folgendes seyn:

Kohlenoxyd	{ Kohle	$\frac{1}{4}$ M. =	0,794 G.
	{ Sauerstoff	1 M. =	1,000 G.
Halogen 1 M.		=	2,235 G.
			<u>4,029 Gewichte.</u>

In Hunderttheilen:

Kohlenstoff	19,8
Sauerstoff	24,8
Halogen	<u>55,4</u>
	100,0

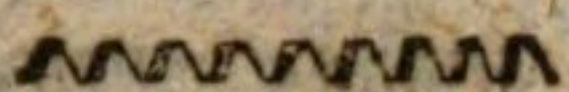
Von den Legirungen.

Die Einsicht in die verwickelten Gesetze der zahllosen Metallverbindungen wird sehr erleichtert, wenn man den Grad der Verschiedenheit (an Cohärenz, Dichtigkeit, Feuerbeständigkeit u. f. w.) der legirten Metalle beachtet. Je differenter die Metalle sind, desto ausgezeichneteter und bestimmter ist deren Verbindung. Die wichtigsten Legirungen entstehen, wenn sich Metalle von entgegengesetzter Art vereinigen.

Es theilen sich nämlich die Metalle ganz einfach in zwei durchaus verschiedene Reihen: in flüchtige und feuerbeständige. Die flüchtigen Metalle schließen sich an Schwefel und Phosphor an, die feuerbeständigen tragen in ihren äußersten Gliedern den Character der Kohle an sich. Beyde Reihen begegnen sich wieder in den edlen Metallen. Die Endglieder beyder Reihen sind säurebildend.

Die flüchtigen Metalle, welche Säure bilden, sind Arsenik, Tellur und Antimon. An diese reihen sich die leicht oxydablen Metalle Zink, Zinn, Wismuth, Bley. In den edlen Metallen Quecksilber, Gold und Silber verschwindet das Eigenthümliche dieser Metallreihe immer mehr.

Unter den feuerbeständigen Metallen treten das Molybdän, das Scheel, Chrom und Tantal als säurebildend auf; das Cerium, Junonium, Osmium, Mangan und Titan oxydiren sich so leicht, daß sie



kaum im metallischen Zustande bekannt sind; weniger leicht oxydabel sind Kobalt, Eisen und Kupfer und am beständigsten gegen chemische Einwirkungen zeigen sich Nickel, Iridium, Rhodium, Palladium und Platin.

Je entfernter von einander die Metalle in dieser Reihe stehen, um so wichtiger für den Chemiker sind deren Legierungen. Verbindungen der Metalle von geringerer Differenz, z. B. des Goldes mit Silber, des Bleys mit Zinn besitzen kaum eine Eigenthümlichkeit, die nicht aus der Natur der vermischten Metalle leicht abgeleitet werden könnte, sie sind Mittelproducte, und so nützlich mehrere derselben auch für die Technik sind, so gehören sie doch für die Wissenschaft zu den gleichgültigen Compositionen.

Wichtiger sind die Verbindungen der flüchtigen mit den feuerbeständigen Metallen, wobey die erstern zu den letztern sich verhalten, wie Schwefel oder Phosphor zu den Metallen. Hier ist die Legierung kein Mittelproduct, sondern ein drittes, worin man keines der eingegangenen Metalle mehr erkennt. Es entstehen unerwartete Grade der Härte (Bronze), der Zähigkeit (Messing), neue Farben (violett durch Kupfer mit Antimon), eine große Leichtflüssigkeit (Arsenikplatin), dauerhafter Glanz bey einzeln leichtoxydablen Metallen (Mispickel). Wie sehr hier chemische Durchdringung statt findet, zeigt ihre specifische Schwere, die meistens beträchtlicher ist, als das Mittel der vermischten Metalle nach der Berechnung angiebt, indess die Metalle von geringerer Differenz bey ihrer Verbindung ein größeres Volumen einnehmen. Jene Metalle zu verbinden, erfordert mehr metallurgische Kunst, nicht wegen der Schwierigkeit der Verbindung an sich — (sie nehmen sich vielmehr leicht im Flusse auf, ohn-

geachtet hier die Hindernisse der ungleichen Cohärenz, Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit überwunden werden müssen), — sondern weil sie sich in bestimmten und nicht in allen Verhältnissen legiren. Auf diese Legirungen kann also vorzugsweise eine stereometrische Berechnung angewandt werden, obgleich, wie aus einigen Beyspielen erhellen wird, auch bey der Verbindung wenig differenter Metalle ein Maassverhältniß nicht ganz vermisst wird.

Dafs es bey den Legirungen der flüchtigern mit den feuerbeständigen Metallen ähnliche Stufen, wie bey den Schwefelungen giebt, zeigen die Hauptarten des *Zinnkupfers*.

Chrysochalk:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{16}$ M. Zinn = 8 Gew. K. : 0,46 Gew. Z.
= 100 Kupf. : 5,75 Zinn.

Nach Klaproth besteht diese goldfarbne Composition aus 95 Theilen Kupfer und 5 Th. Zinn.

Stückgut:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{8}$ M. Zinn = 8 Gew. K. : 0,92 Gew. Z.
= 100 Kupf. : 11,5 Zinn.

Ein gutes Kanonenmetall zu erhalten, mischt man bekanntlich zu 100 Theilen Kupfer 11 bis 12 Theile Zinn, und etwas mehr, wenn das Zinn unrein ist.

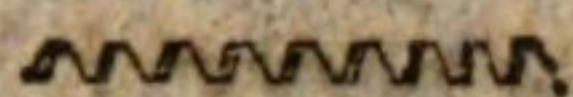
Glockengut:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{4}$ M. Zinn = 8 Gew. K. : 1,84 Gew. Z.
= 100 Kupf. : 23 Zinn.

Nach Savary giebt die Mischung von 100 Th. Kupfer mit 20 bis 24 Th. Zinn das beste Glockenmetall.

Telescopspiegelmetall:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{2}$ M. Zinn = 8 Gew. K. : 3,68 Gew. Z.
= 100 Kupf. : 46 Zinn.



Die besten Metallspiegel (nach den Platinspiegeln) giebt bekanntlich eine Verbindung von 2 Th. Kupfer mit 1 Theile Zinn.

Es giebt zahlreiche Arten von *Zinkkupfer*, doch immer muß für jede bestimmte Art ein genaues Verhältniß der Bestandtheile beobachtet werden. Das dunkle Messing enthält 20 bis 23 Procent Zink, das helle Messing dagegen etwa 33 P. C. Zink, und das beste Similor besteht aus gleichen Theilen Kupfer und Zink. Hieraus ergeben sich folgende Verhältnisse:

Dunkles Messing:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{4}$ M. Zink = 8 Gew. K. : 2,04 Gew. Zk.
= 100 Kupf. : 25,5 Zink.

Helles Messing:

1 M. Kupfer : $\frac{1}{2}$ M. Zink = 8 Gew. K. : 4,09 Gew. Zk.
= 100 Kupf. : 51,1 Zink.

Similor:

1 M. Kupfer : 1 M. Zink = 8 Gew. K. : 8,18 Gew. Zk.
= 100 Kupf. : 102,2 Zink.

So wie im Allgemeinen die flüchtigen Metalle den feuerbeständigen entgegengesetzt sind, so zeigt sich auch in diesen einzelnen Reihen selbst ein Gegensatz, der nur schwächer und daher untergeordnet ist; denn es giebt Grade dieses Gegensatzes und beyde Reihen nähern sich einander in den weniger differenten Gliedern.

Das Queckfilber bemächtigt sich vorzüglich leicht der Metalle aus der flüchtigen Reihe, zumal der edlern Metalle. Es verbindet sich freylich mit mehrern Metallen in allen Verhältnissen, aber wenn diese Amalgame crySTALLIFIREN sollen, wodurch ein sicher

bestimmter Hauptgrad der Verbindung ausgedrückt ist; so müssen sie in bestimmten Raumverhältnissen geschehen.

Silberamalgam (natürliches):

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Silb.} : 1 \text{ M. Queckf.} &= 10,08 \text{ Gew. S.} : 16,66 \text{ G. Q.} \\ &= 37 \text{ Silber} : 63 \text{ Queckf.} \\ \text{Nach Klaproth} &= 36 \text{ Silber} : 64 \text{ Queckf.} \end{aligned}$$

Das *Bleyamalgam* *crystallisirt* nur dann, wenn gegen $1\frac{1}{2}$ (Gewichts-) Theile Queckfilber mit Einem Theile Bley verbunden sind. Daraus ergiebt sich folgende Berechnung:

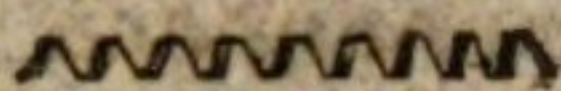
$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Bley} : 1 \text{ M. Queckf.} &= 12,89 \text{ B.} : 16,66 \text{ Gew. Q.} \\ &= 100 \text{ Bley} : 129 \text{ Queckf.} \end{aligned}$$

Das *crystallisirende Wismuthamalgam* ist aus 1 Gewicht Queckfilber gegen $\frac{1}{2}$ Gew. Wismuth zusammengesetzt; darauf stützt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Wism.} : 1 \text{ M. Qckf.} &= 8,88 \text{ Gew. W.} : 16,66 \text{ G. Q.} \\ &= 100 \text{ Wism.} : 187 \text{ Qckf.} \end{aligned}$$

Das *Kienmayersche Amalgam*, das aus 1 Th. Zink, 1 Th. Zinn und 2 Theilen Queckfilber (nach dem Gewichte) zusammengesetzt wird, besteht nach stereometrischer Berechnung aus gleichen Maassen Zink, Zinn und Queckfilber, nach folgender Uebertragung der Raummaasse in Gewichte:

Queckfilber	1 M.	=	16,66 G.
Zink	1 M.	=	8,18 G.
Zinn	1 M.	=	7,35 G.
			32,19 Gewichte.



Uebertragen in Procente:

Queckfilber	51,4
Zink	25,1
Zinn	24,5
	100,0.

Das *Musivfilber*, welches aus ohngefähr gleichen Theilen Queckfilber, Wismuth und Zinn zusammengesetzt wird, besteht nach stereometrischer Berechnung aus $\frac{1}{2}$ M. Queckfilber gegen 1 M. Wismuth und 1 M. Zinn.

Queckfilber	$\frac{1}{2}$ M. =	8,33 G.
Wismuth	1 M. =	8,88 G.
Zinn	1 M. =	7,35 G.
		24,56 Gew.

In Procenten:

Queckfilber	35,7
Wismuth	33,9
Zinn	31,4
	100,0

Das leichtflüssige *Rose'sche Metall*, welches nach Lichtenberg durch die Vermischung von 5 Theilen Wismuth mit 3 Theilen Zinn und 2 Theilen Bley am besten geräth, enthält, nach Volumen bestimmt, 2 Maafs Wismuth gegen 1 Maafs Zinn und 1 M. Bley:

Wismuth	2 M. =	17,76 Gew.
Zinn	1 M. =	7,35 Gew.
Bley	1 M. =	12,89 Gew.
		38,00 Gew.

Nach Hunderttheilen:

Wismuth	46,7
Bley	33,7
Zinn	19,6
	100,0

Eine treffliche silberähnliche Composition besteht aus gleichen Maassen und bey nahe gleichen Gewichten von Zinn und Zink.

Similplata:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Zinn} : 1 \text{ M. Zink} &= 7,35 \text{ Gew. Z.} : 8,18 \text{ G. Zk.} \\ &= 100 \text{ Zinn} : 111,1 \text{ Zink.} \end{aligned}$$

Noch zahlreicher, als die Verbindungsstufen der flüchtigen Metalle unter einander, sind die Legirungen der feuerbeständigen Metalle mit einander. Dafs aber in den Hauptlegirungen, welche sich besonders auszeichnen, ein bestimmtes Maassverhältnifs der Bestandtheile nicht vermifst werde, ergiebt sich aus folgender Reihe des gediegenen Metalls in den Meteorsteinen (Nikeleisen, Nikoleten des Eisens).

Meteoreisen von Hraschina:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{3\frac{1}{6}} \text{ M. Nickel} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 0,229 \text{ G. N.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 3,35 \text{ Nickel.} \\ \text{Nach Klaproth} &= 100 \text{ Eisen} : 3,62 \text{ Nickel.} \end{aligned}$$

Meteoreisen von Senegambien:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{2\frac{1}{4}} \text{ M. Nickel} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 0,342 \text{ G. N.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 5,03 \text{ Nickel.} \\ \text{Nach Howard *)} &= 100 \text{ Eisen} : 5,49 \text{ Nickel.} \end{aligned}$$

*) Hier und bey den übrigen Angaben von Howard s. *Philosophic. Transact.* 1802, übersetzt in Gilberts *Annalen*, 13. B. S. 291 bis 327.

Meteoreisen von S. Jago del Estero:

1 M. Eisen : $\frac{1}{2}$ M. Nickel = 6,78 Gew. E. : 0,684 G. N.
= 100 Eisen : 10,06 Nikl.

Nach Howard = 100 Eisen : 11,1 Nikl.

Das Nikeleisen in dem Meteorsteine von Strkow in Böhmen enthält ganz dieselben Bestandtheile.

Meteoreisen von Yorkshire:

1 M. Eisen : $\frac{1}{8}$ M. Nickel = 6,78 Gew. E. : 1,026 G. N.
= 100 Eisen : 15,09 Nikl.

Nach Howard = 100 Eisen : 15,3 Nickel.

Meteoreisen von Siena:

$$\begin{aligned} 1 \text{ M. Eisen} : \frac{1}{6} \text{ M. Nickel} &= 6,78 \text{ Gew. E.} : 1,368 \text{ G. N.} \\ &= 100 \text{ Eisen} : 20,12 \text{ Nikl.} \end{aligned}$$

Nach Howard = 100 Eisen : 20,4 Nickel.

Meteoreisen vom Jenisei:

1 M. Eisen : $\frac{1}{4}$ M. Nickel = 6,78 Gew. E. : 2,052 G. N.
= 100 Eisen : 30,18 Nikl.

Nach Howard = 100 Eisen : 33,33 Nikl.

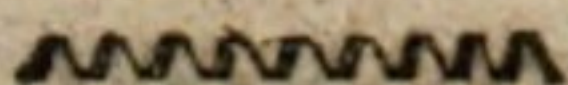
Meteoreisen von Benares:

1 M. Eisen : $\frac{1}{3}$ M. Nickel = 6,78 Gew. E. : 2,736 G. N.
= 100 Eisen : 40,24 Nikl.

Nach Howard = 100 Eisen : 39,2 Nickel.

Schwierig zu übersehen sind die Maafsverhältnisse der Bestandtheile einer Legirung, wenn mehrere Metalle zugleich zusammengetreten sind; dies mag, nach den vorhin schon angegebenen künstlichen Tripellegirungen, folgendes natürliche *Tellu-*
ret zeigen:

Schrifterz	{	Silber	1	M.	=	10,08	G.
		Gold	$1\frac{1}{2}$	M.	=	29,98	G.
		Tellur	10	M.	=	60,34	G.
						100,40	Gew.
							E



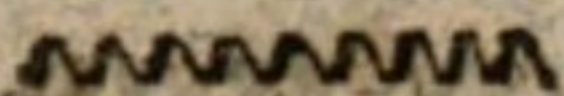
Hier giebt die Uebertragung der Maasse in Gewichte schon fast genau das Verhältniß der Bestandtheile nach Procenten an, so daß ohne weitere Berechnung die Vergleichung mit Klaproths Analyse angestellt werden kann. Es enthält nämlich das Schrifterz

Silber	10
Gold	30
Tellur	60
	100.

Demnach ist das Schrifterz ein Telluret,*) worin die beyden basirten Metalle *) Gold und Silber mit dem vierfachen Maasse Tellur verbunden sind.

Je zahlreicher die Bestandtheile einer Legirung sind, um desto verwickelter werden ohnstreitig die Berechnungen der Maafsverhältnisse, die jedoch bey einiger Uebung leicht aufgelöst werden können.

*) Die chemische Ansicht der Legirungen (so wie anderer sauerstofffreyen Verbindungen) wird nämlich sehr erhellt, wenn man den feuerbeständigen Stoff für die Basis und das flüchtigere für das Basirende hält. Das Kupfer wird durch Zink, Silber durch Antimon und Quecksilber, das Gold durch Tellur, eben so basirt, wie das Eisen durch Arsenik, das Arsenik durch Schwefel, dieser durch Phosphor, und dieser wieder durch Hydrogen.



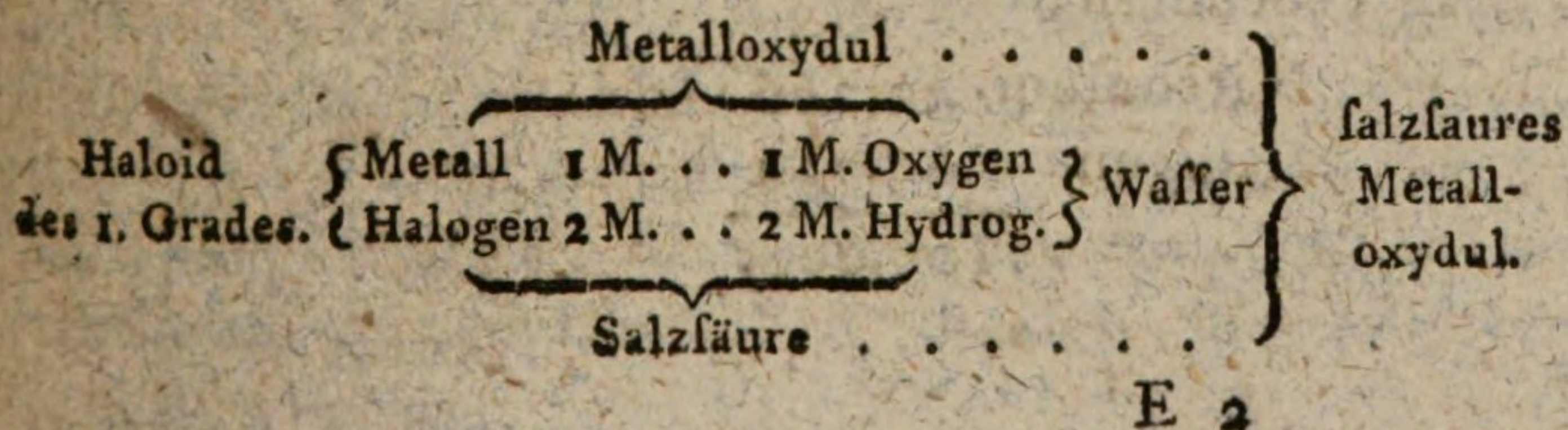
V o n d e n S a l z e n .

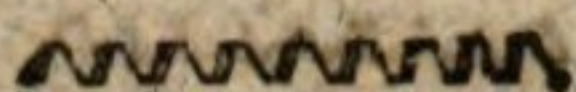
Salzsaure Salze.

Die Haloide werden zu Salzen durch die Aufnahme von Wasser, welches, in seine beyden Bestandtheile sich zerlegend, das Halogen durch den Wasserstoff in Salzsäure verwandelt, und das Metall durch den dabey freygewordenen Sauerstoff zum Oxyde erhebt.

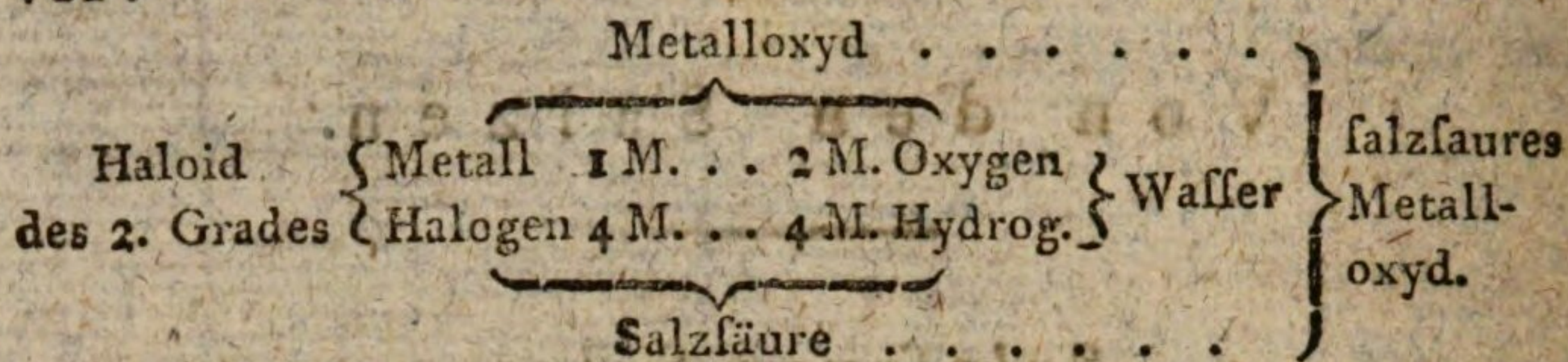
Die Halogenverbindungen haben gezeigt, daß wenn ein Metall 1 Maass Sauerstoff zur Oxydation bedarf, dasselbe auf einer analogen Halogenisationsstufe 2 Maass Halogen aufnimmt; die neutralen salzsauren Salze geben davon den Grund an. Denn da das Wasser aus 2 M. Wasserstoff und 1 M. Sauerstoff besteht, das Halogen aber zur Säuerung gleiche Maasse Wasserstoff bedarf, so muß das haloidirte Metall doppelt so viele Maasse, als es bei der Oxydation Sauerstoff aufnimmt, an Halogen enthalten, wenn es ein neutrales salzsaures Salz bilden soll. Sobald der Gehalt an Halogen geringer ist, so entsteht aus dem Haloide ein basisches Salz.

Die einfachsten neutralen salzsauren Salze können durch folgendes allgemeine Schema bezeichnet werden:



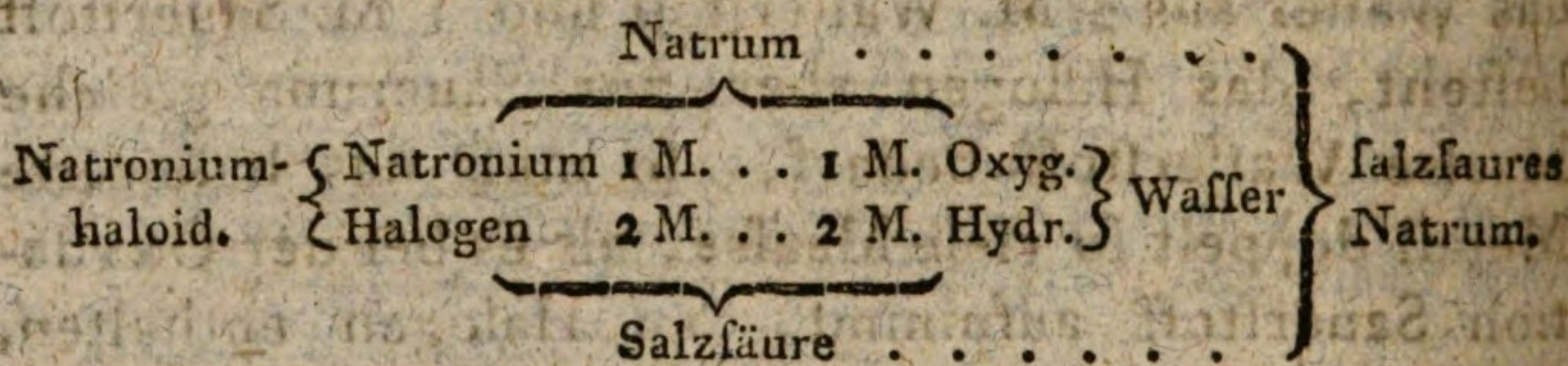


Wenn aber ein Metall, auf der zweyten Stufe der Oxydation, 2 Maasse Sauerstoff aufnimmt; so geht aus dem analogen Haloide folgendes Salz hervor:



Wenn ein Metall mehr oder weniger als 1 und 2 M. Sauerstoff zur Oxydation bedarf, so muß sich auch nach demselben Verhältnisse der Gehalt an Halogen und Wasser in dem Salze ändern.

Die Kalien und kalischen Erden, welche nur auf Einer Oxydationsstufe in Salze eingehen und auf dieser aus gleichen Maassen Metalloid und Sauerstoff bestehen, bilden nur solche salzsaure Salze, welche 1 M. Metalloid, 2 M. Halogen und 1 M. Wasser enthalten, wie folgende stereometrische Construction des salzsauren Natrons zeigt:

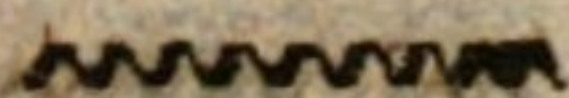


Nach Wegnahme des Wassers enthält also dieses Salz, in Maassen und Gewichten:

Natronium	1 M.	=	2,89 G.
Halogen	2 M.	=	4,47 G.
			7,36 Gew.

In Procenten:

Natronium	39,266
Halogen	60,734
	100,000.



Berzelius bestimmt den Gehalt des völlig getrockneten Kochsalzes zu 53,44 Theile Natrum gegen 46,56 Salzäure; wie genau diese Analyse mit obiger Berechnung übereinstimmt, zeigt folgende Zerlegung des von Berzelius angegebenen Gehalts dieses Salzes:

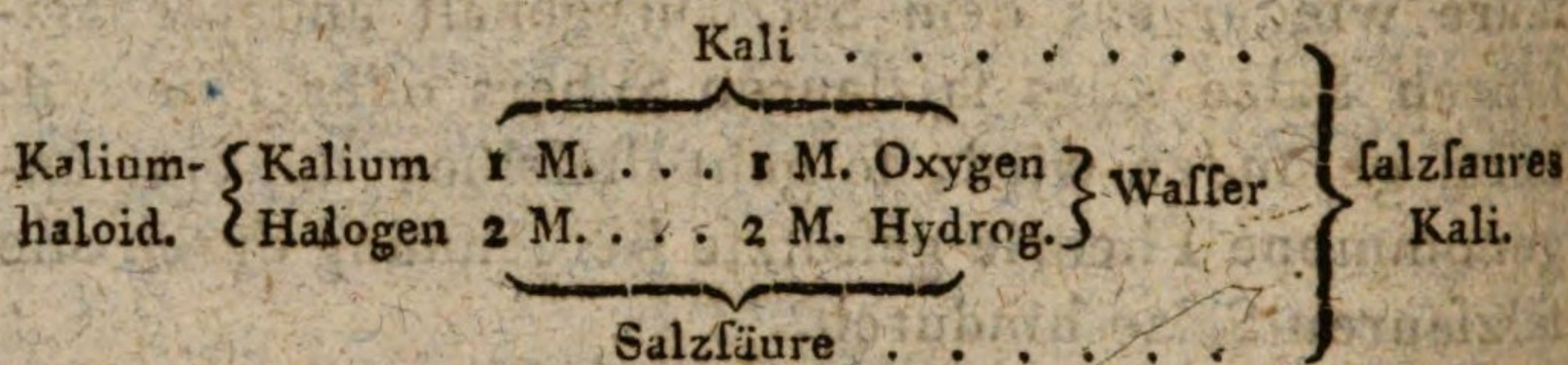
Natrum	53,44	{	39,73	Natronium		
		{	13,71	Oxygen	{	60,27 oxydirte
			46,56	Salzfäure	}	Salzfäure.
			100,00			

Hiernach läßt sich der Gehalt salzsaurer Salze eben so einfach nach der Annahme, nach welcher das Halogen eine oxydirte Salzäure darstellt, als nach Davy's Theorie, nach welcher die Salzäure ein hydroirtes Halogen ist, angeben: denn da bey den Analysen salzsaurer Salze die Menge der Salzäure wieder aus dem Salzäuregehalt anderer salzsauren Salze (des salzsauren Silbers oder Quecksilbers) gefunden wird, so geht dieselbe, auf eine angenommene Theorie gestützte Berechnung durch alle salzsauren Salze hindurch.

In obiger Berechnung ist der Wassergehalt deshalb übergangen worden, weil die Analysen das salzsaure Natron gewöhnlich im geglüheten oder wenigstens völlig trocknen Zustande bestimmen, und nicht deshalb, weil einige Chemiker in dem Kochsalze kein wirklich chemisch eingemischtes, sondern nur ein anhängendes oder im Kochsalzcrystalle vertheiltes Decrepitationswasser finden wollen. Warum soll aber das Wasser, welches in den völlig trocknen und wasserhellen cubischen Crystallen des Kochsalzes sich befindet, ein bloß eingemengtes Wasser seyn, da dessen Menge sich bey gleicher Crystallisation so beständig verhält? Man findet bey dem Glühen des trocknen und wasserhellen cubisch crystallisirten

Kochsalzes einen Verlust von etwa 12 Procent, wodurch fast genau die Menge Wasser, welche dies Haloid zur Salification oder Salzbildung bedarf, angegeben wird. In dem blättrigen Kochsalze findet sich weniger, in dem grofscrySTALLisirten tafelförmigen weit mehr Wasser.

Nirgends verdient das Wasser eines Salzes wohl mehr den Namen des CrySTALLisationswassers, als in den salzsauren Salzen, wo es bey der geringsten Menge zugleich Salificationswasser ist. Hierüber wird in dem Abschnitte über die Hydrate Mehreres gesagt werden. Um indess vorläufig Einiges anzuzeigen, mag hier die Bestimmung des salzsauren Kalis ohne und mit seinem Salificationswasser und darauf des salzsauren Baryts mit dem hinzugefügten einfachsten CrySTALLisationswasser folgen.



In Gewichte übertragen, nach Hinwegnahme des Wassers:

Kalium	1 M. =	4,89	G.
Halogen	2 M. =	4,47	G.
		9,36	Gew.

In Procenten:

Kalium	52,25
Halogen	47,75
	100,00.

Da Berzelius in dem völlig getrockneten salzsauren Kali 63,434 Theile Kali und 36,566 Salzfäure findet, so beträgt dieß Folgendes:


~~~~~

|             |                    |        |            |
|-------------|--------------------|--------|------------|
| Kali 63,433 | { 52,639 Kalium    |        |            |
|             | { 10,795 Oxygen    | 47,361 | oxydirte   |
|             | { 36,566 Salzfäure |        | Salzfäure. |
|             | <u>100,000</u>     |        |            |

Wenn aber das Digestivsalz mit seinem Salificationswasser berechnet wird, so ist der Gehalt desselben folgender:

|         |             |      |
|---------|-------------|------|
| Kalium  | 4,89        | G.   |
| Wasser  | 1,13        | G.   |
| Halogen | <u>4,47</u> | G.   |
|         | 10,49       | Gew. |

Und in Procenten:

|         |             |
|---------|-------------|
| Kalium  | 46,7        |
| Wasser  | 10,7        |
| Halogen | <u>42,6</u> |
|         | 100,0.      |

Nach Bergmann und Kirwan enthält das salzsaure Kali 8 Procent Wasser.

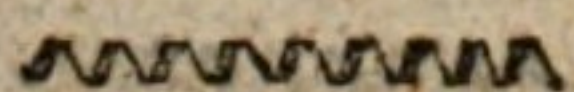
Der *salzsaure Baryt* enthält aufer dem Salificationswasser noch ein gleiches Maass eigentliches Crystallisationswasser.

|         |                                              |                                             |
|---------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|         | Bariumoxydhydrat . . . . .                   |                                             |
| Barium- | { Barium 1 M. . . 1 M. O. } .. + 1 M. Wasser | } salzsaures<br>Barium-<br>oxydhy-<br>drat. |
| haloid. | { Halogen 2 M. . . 2 M. H. } Wasser          |                                             |
|         | Salzfäure . . . . .                          |                                             |

|            |           |        |              |           |
|------------|-----------|--------|--------------|-----------|
| Salzsaures | { Barium  | 1 M. = | 8,55         | G.        |
| Barythy-   | { Wasser  | 2 M. = | 2,26         | G.        |
| drat.      | { Halogen | 2 M. = | 4,47         | G.        |
|            |           |        | <u>15,28</u> | Gewichte. |

Nach Hunderttheilen:





|         |                |
|---------|----------------|
| Barium  | 55,95          |
| Wasser  | 14,80          |
| Halogen | 29,25          |
|         | <u>100,00.</u> |

Nach Berzelius enthält die crySTALLisirte salzsaure Baryterde 61,852 Baryterde, 23,349 Salzfäure und 14,799 Wasser, oder was dasselbe ist

|                  |   |                  |                              |
|------------------|---|------------------|------------------------------|
| Baryterde 61,852 | { | 55,358 Barium    |                              |
|                  |   | 6,494 Oxygen     |                              |
|                  |   | 23,349 Salzfäure | } 29,843 oxydirte Salzfäure. |
|                  |   | 14,799 Wasser    |                              |
|                  |   | <u>100,000.</u>  |                              |

Der ausgeglühte *salzsaure Kalk* enthält nach stereometrischer Berechnung:

|         |        |                       |
|---------|--------|-----------------------|
| Calcium | 1 M. = | 2,55 G.               |
| Halogen | 2 M. = | 4,47 G.               |
|         |        | <u>7,02 Gewichte.</u> |

In Procenten:

|         |               |
|---------|---------------|
| Calcium | 36,32         |
| Halogen | 63,68         |
|         | <u>100,00</u> |

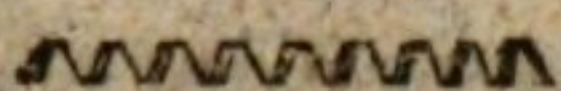
Nach Berzelius finden sich in dem salzsauren Kalke, nach Hinwegnehmung des Wassers, 51,117 Theile Kalkerde und 48,883 Theile Salzfäure, oder

|                 |   |                  |                              |
|-----------------|---|------------------|------------------------------|
| Kalkerde 51,117 | { | 36,781 Calcium   |                              |
|                 |   | 14,336 Oxygen    |                              |
|                 |   | 48,883 Salzfäure | } 63,219 oxydirte Salzfäure. |
|                 |   | <u>100,000.</u>  |                              |

Gehalt des wasserfreyen *salzsauren Strontians*:

|           |        |                   |
|-----------|--------|-------------------|
| Strontium | 1 M. = | 6,15 G.           |
| Halogen   | 2 M. = | 4,47 G.           |
|           |        | <u>11,62 Gew.</u> |





In Hunderttheilen:

|           |             |
|-----------|-------------|
| Strontium | 60,7        |
| Halogen   | <u>39,3</u> |
|           | 100,0.      |

Da nach Kirwan die geglühte salzsaure Strontianerde aus 69 Theilen Säure und 31 Theilen Erde besteht, so beträgt dies

|                  |   |                        |                           |
|------------------|---|------------------------|---------------------------|
| Strontianerde 69 | { | 59,34 Strontium        |                           |
|                  | { | 9,66 Oxygen            |                           |
|                  |   | <u>31,00 Salzsaure</u> |                           |
|                  |   | 100,00.                | 40,66 oxydirte Salzsaure. |

Die Salzsaure Talkerde, nach dem Ausglühen:

Magnium 1 M. = 1,508 G.

Halogen 2 M. = 4,470 G.

5,978 Gew.

In Hunderttheilen:

|         |             |
|---------|-------------|
| Magnium | 25,4        |
| Halogen | <u>74,6</u> |
|         | 100,0.      |

Nach der Analyse Wenzels, womit Marce t nahe übereinstimmt, besteht dies Salz, ohne Wasser, aus 43 Th. Talkerde und 57 Th. Salzsaure, oder

|             |   |                     |                        |
|-------------|---|---------------------|------------------------|
| Talkerde 43 | { | 26 Magnium          |                        |
|             | { | 17 Oxygen           |                        |
|             |   | <u>57 Salzsaure</u> |                        |
|             |   | 100.                | 74 oxydirte Salzsaure. |

Die Arsenikbutter lässt sich auf folgende Weise construiren:

|                       |                      |                            |   |                                 |
|-----------------------|----------------------|----------------------------|---|---------------------------------|
|                       |                      | Arsenikoxyd . . . . .      |   |                                 |
| Arsenik-<br>haloid. } | Arsenik 1 M. . . . . | 2 M. Oxygen                | } | Wasser                          |
|                       |                      |                            |   |                                 |
|                       | Halogen 4 M. . . . . | 4 M. Hydrog.               |   |                                 |
|                       |                      | <u>Salzsaure . . . . .</u> |   |                                 |
|                       |                      |                            |   | salzsaures<br>Arsenik-<br>oxyd. |



## Uebertragen in Gewichte:

|         |      |   |                |
|---------|------|---|----------------|
| Arfenik | 1 M. | = | 5,834          |
| Wasser  | 2 M. | = | 2,266          |
| Halogen | 4 M. | = | 8,940          |
|         |      |   | <u>16,040.</u> |

## In Procenten:

|         |           |
|---------|-----------|
| Arfenik | 30        |
| Wasser  | 14        |
| Halogen | <u>56</u> |
|         | 100.      |

Nach J. Davy besteht der rauchende Arsenikgeist aus 39,52 Arsenik und 60,48 Halogen. Die Arsenikbutter enthält wahrscheinlich obige berechnete, zur Salzbildung nöthige Wassermenge; das Arseniköl hingegen entsteht durch Aufnahme von mehrerem Wasser.

Die *Antimonbutter* ist wahrscheinlich auf folgende Weise zusammengesetzt:

|                    |   |                       |              |                                   |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|-----------------------------------|
|                    |   | Antimonoxyd . . . . . |              |                                   |
| Antimon-<br>haloid | { | Antimon 1 M. . . . .  | 1 M. Oxygen  | } Wasser                          |
|                    |   | Halogen 2 M. . . . .  | 2 M. Hydrog. |                                   |
|                    |   | Salzsäure . . . . .   |              |                                   |
|                    |   |                       |              | } salzsaures<br>Antimon-<br>oxyd. |

## Uebertragen in Gewichte:

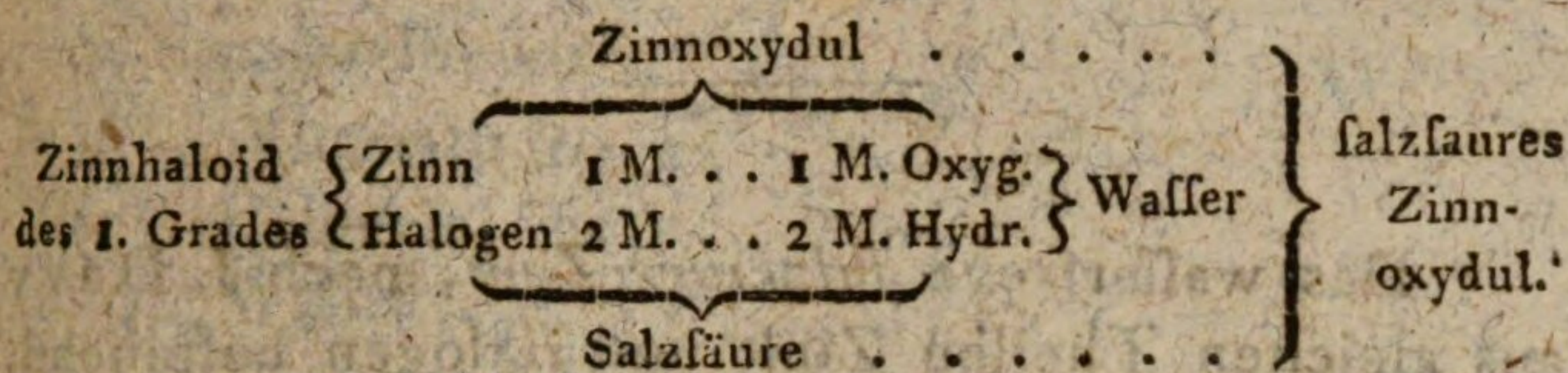
|         |      |   |                   |
|---------|------|---|-------------------|
| Antimon | 1 M. | = | 5,66 G.           |
| Halogen | 2 M. | = | 4,47 G.           |
| Wasser  | 1 M. | = | 1,13 G.           |
|         |      |   | <u>11,26 Gew.</u> |

## Nach Hunderttheilen:

|         |           |
|---------|-----------|
| Antimon | 50        |
| Halogen | 40        |
| Wasser  | <u>10</u> |
|         | 100.      |



Das *salzsaure oxydulirte Zinn*, welches ohne Feuchtigkeit nach J. Davy 62,2 Th. Zinn und 37,7 Theile Halogen enthält, lässt sich auf folgende Weise construiren:



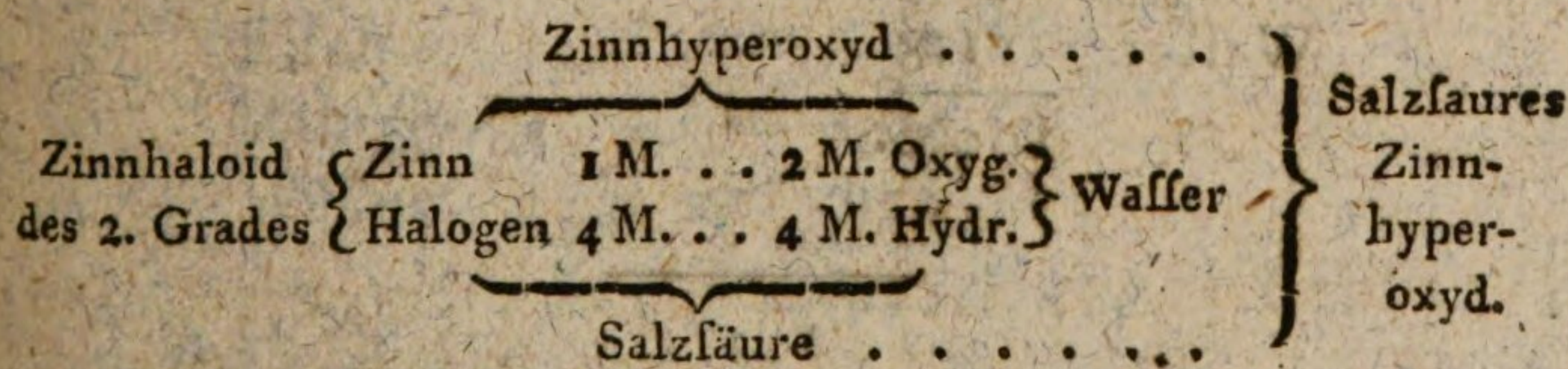
Uebertragen in Gewichte:

|         |      |   |       |      |
|---------|------|---|-------|------|
| Zinn    | 1 M. | = | 7,53  | G.   |
| Halogen | 2 M. | = | 4,47  | G.   |
| Wasser  | 1 M. | = | 1,13  | G.   |
|         |      |   | 13,13 | Gew. |

In Procenten:

|         |      |
|---------|------|
| Zinn    | 56   |
| Halogen | 34   |
| Wasser  | 10   |
|         | 100. |

Das *salzsaure oxydirte Zinn*, welches nach J. Davy 42,1 Theile Zinn und 57,9 Halogen enthält, kann auf folgende Weise construirt werden:



In Gewichte übertragen:

|         |      |   |            |
|---------|------|---|------------|
| Zinn    | 1 M. | = | 7,53       |
| Halogen | 4 M. | = | 8,94       |
| Wasser  | 2 M. | = | 2,26       |
|         |      |   | 18,73 Gew. |

Nach Hunderttheilen:



~~~~~

Zinn	40,2
Halogen	37,6
Wasser	12,2
	100,0.

Das wasserfreye *salzsaure Zink*, nach J. Davy aus gleichen Theilen Zink und Halogen bestehend, ist wahrscheinlich auf folgende Weise zusammengesetzt:

		Zinkoxyd		
Zink- haloid	{	Zink	1 M. . . . 2 M. Oxygen	} Wasser .
		Halogen	4 M. . . . 4 M. Hydrogen	
		Salzsäure		} salzsaures Zinkoxyd.

Uebertragung in Gewichte:

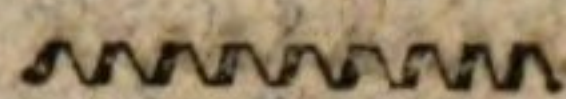
Zink	1 M. = 8,18 G.
Halogen	4 M. = 8,94 G.
Wasser	2 M. = 2,26 G.
	19,38 Gew.

In Procenten:

Zink	37,3
Halogen	40,9
Wasser	11,8
	100,0.

Die *Wismuthbutter* lässt sich in folgendem Schema construiren:

		Wismuthoxyd		
Wismuth- haloid	{	Wismuth	1 M. . . . 1 M. Oxyg.	} Wasser
		Halogen	2 M. . . . 2 M. Hydr.	
		Salzsäure		} Salzsaures Wismuth- oxyd.



Wismuth	1 M.	=	8,881 G.
Halogen	2 M.	=	4,470 G.
Wasser	1 M.	=	1,133 G.
14,484 Gew.			

In Hunderttheilen:

Wismuth	61,3
Halogen	30,8
Wasser	7,8
100,0.	

Nach J. Davy besteht die wasserfreye Wismuthbutter aus 66,4 Wismuth und 33,6 Halogen.

Das Eisenhaloid des ersten Grades besteht nach J. Davy aus 46,57 Eisen und 53,43 Halogen; diesem nach muß der Gehalt des salzsauren Eisenoxyduls folgender seyn:

		Eisenoxydul		
Eisenhaloid des 1. Grades	{	Eisen 1 M. . . . 2 M. Oxyg.	}	salzsaures Eisen- oxydul.
		Halogen 4 M. . . . 4 M. Hydr.		
			Wasser	}
		Salzsäure		

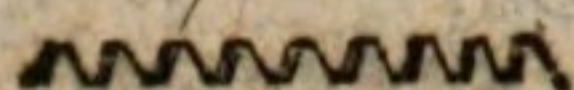
In Gewichte übertragen:

Eisen	1 M.	=	6,78 G.
Halogen	4 M.	=	8,94 G.
Wasser	2 M.	=	2,26 G.
17,98 Gew.			

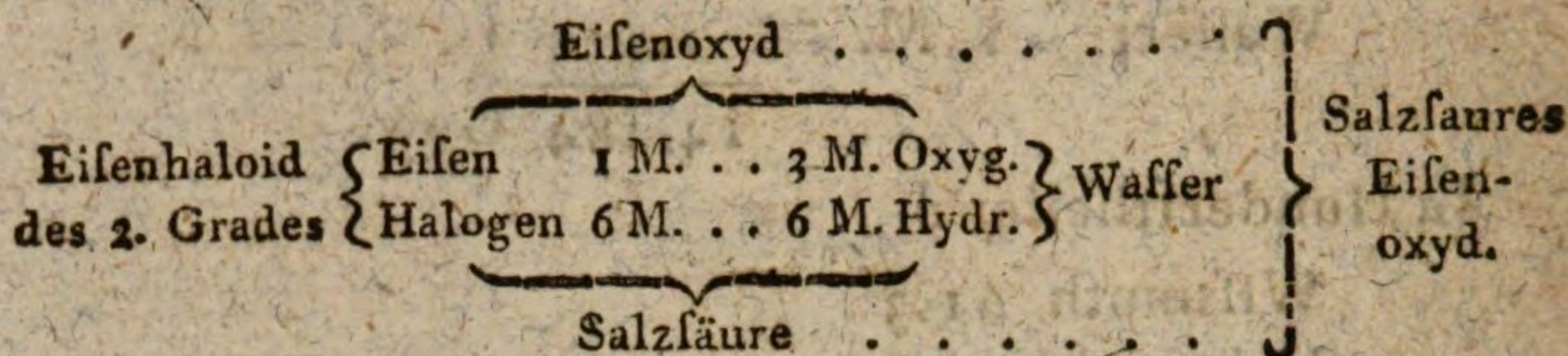
In Procenten:

Eisen	37,7
Halogen	49,2
Wasser	13,1
100,0.	

Das salzsaure Eisenoxyd, welches im geglühten Zustande nach J. Davy aus 35,1 Eisen und 64,9



Halogen besteht, ist als Salz folgendermaassen zusammen-
engesetzt:



Uebertragen in Gewichtsverhältnisse:

Eisen	1 M. =	6,78 G.
Halogen	6 M. =	13,41 G.
Wasser	3 M. =	3,39 G.
		23,58 Gew.

In Procenten:

Eisen	28,7
Halogen	61,2
Wasser	10,1
	100,0

Kupferhaloid des 1. Grades	{	Kupfer	1 M. =	8,00 Gew.
		Halogen	2 M. =	4,47 Gew.
				12,47 Gewichte.

In Procenten:

Kupfer	64,15
Halogen	35,85
	100,00.

Nach Berzelius besteht das salzsaure Kupferoxydul, ohne Wasser, aus 72,86 Kupferoxydul und 27,14 Säure.

Kupferoxydul 72,86	{	64,78 Kupfer	}	35,22 oxydirte Salzsäure.
		9,08 Oxygen		
		27,14 Salzsäure		
		100,00.		


~~~~~

|               |           |                   |
|---------------|-----------|-------------------|
| Kupferhaloid  | { Kupfer  | 1 M. = 8,00 Gew.  |
| des 2. Grades | { Halogen | 4 M. = 8,94 Gew.  |
|               |           | <u>16,94 Gew.</u> |

Dies beträgt in Procenten:

|         |              |
|---------|--------------|
| Kupfer  | 47,22        |
| Halogen | <u>52,78</u> |
|         | 100,00.      |

Nach Berzelius enthält das salzsaure Kupferoxyd 59,38 Kupferoxyd und 40,62 Säure.

|                  |                   |                                  |
|------------------|-------------------|----------------------------------|
| Kupferoxyd 59,38 | { 47,51 Kupfer    |                                  |
|                  | { 11,87 Oxygen    |                                  |
|                  | { 40,62 Salzsäure |                                  |
|                  |                   | <u>52,59 oxydirte Salzsäure.</u> |
|                  |                   | 100,00.                          |

---

|            |           |                   |
|------------|-----------|-------------------|
| Bleyhaloid | { Bley    | 1 M. = 12,89 Gew. |
|            | { Halogen | 2 M. = 4,47 Gew.  |
|            |           | <u>17,36 Gew.</u> |

In Procenten:

|         |              |
|---------|--------------|
| Bley    | 74,25        |
| Halogen | <u>25,75</u> |
|         | 100,00.      |

J. Davy giebt 74,22 Bley und 25,78 Halogen an.

Nach Berzelius Analyse hat das Hornbley folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

|                   |                    |                                   |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Bleyoxydul 80,356 | { 74,611 Bley      |                                   |
|                   | { 5,745 Oxygen     |                                   |
|                   | { 19,644 Salzsäure |                                   |
|                   |                    | <u>25,389 oxydirte Salzsäure.</u> |
|                   |                    | 100,000                           |

---



Da das Silber als Oxydul aus 1 M. Silber und  $\frac{3}{4}$  M. Oxygen besteht, und diesen  $\frac{3}{4}$  M. Oxygen  $1\frac{1}{2}$  M. Halogen entsprechen, so wird das *Hornsilber* aus 1 M. Metall und  $1\frac{1}{2}$  M. Halogen zusammengesetzt seyn.

|              |   |         |                   |   |                  |
|--------------|---|---------|-------------------|---|------------------|
| Silberhaloid | { | Silber  | 1 M.              | = | 10,08 Gew.       |
|              |   | Halogen | $1\frac{1}{2}$ M. | = | <u>3,35 Gew.</u> |
|              |   |         |                   |   | 13,43 Gew.       |

In Procenten:

|         |               |
|---------|---------------|
| Silber  | 75,056        |
| Halogen | <u>24,944</u> |
|         | 100,000.      |

Nach Berzelius Analyse:

|              |   |                         |   |                    |
|--------------|---|-------------------------|---|--------------------|
| Silberoxydul | { | 75,279 Silber           | } | oxydirte Salzsäure |
|              |   | 5,686 Oxygen            |   |                    |
|              |   | <u>19,035 Salzsäure</u> |   |                    |
|              |   | 10,000.                 |   | 24,721.            |

Wenn sich hundert Theile Queckfilber nach *Chenevix* als Oxydul mit 12 Theilen und als Oxyd mit 18 Theilen Sauerstoff verbinden, wie S. 30 in der Berechnung der Queckfilberoxyde, nach welcher das Oxydul aus 1 M. Metall und 2 M. Sauerstoff und das Oxyd aus 1 M. Metall und 3 M. Sauerstoff besteht, angenommen ist, so sind das Calomel und der Sublimat keine neutralen Salze; sollte aber die allgemeine Annahme, daß das Queckfilberoxydul nur etwa vier Procent und das Queckfilberoxyd etwa acht Procent Sauerstoff enthalte, die richtigere seyn, so lassen sich diese salzsauren Queckfilbersalze oder vielmehr Queckfilberhaloide einfacher auf folgende Weise construiren:

|                                    |   |                             |                                            |          |                                              |
|------------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|
|                                    |   | Queckfilberoxydul . . . . . |                                            |          |                                              |
| Protohaloid<br>des<br>Queckfilbers | { | Queckfilber                 | 1 M. . . $\frac{3}{4}$ M. O.               | } Wasser | { salzsaures<br>Queckfil-<br>ber-<br>oxydul. |
|                                    |   | Halogen                     | $1\frac{1}{2}$ M. . . $1\frac{1}{2}$ M. H. |          |                                              |
|                                    |   | Salzsäure . . . . .         |                                            |          |                                              |



Das wasserfreye Calomel zeigt hiernach folgendes Gewichtsverhältniß der Bestandtheile:

$$\begin{array}{rcl} \text{Queckfilber} & 1 \text{ M.} & = 16,66 \text{ G.} \\ \text{Halogen} & 1\frac{1}{2} \text{ M.} & = \underline{3,35 \text{ G.}} \\ & & 20,01 \text{ Gew.} \end{array}$$

Oder in Procenten:

$$\begin{array}{rcl} \text{Queckfilber} & 84,5 \\ \text{Halogen} & \underline{15,5} \\ & 100,0. \end{array}$$

Nach Stromeyer, welcher den Gehalt des salzsauren Queckfilberoxyduls zu 88,93 Th. Queckfilberoxydul und 11,07 Th. Salzsäure, und des darin befindlichen Oxyduls zu 4,19 Th. Oxygen auf 100 Th. Metall bestimint, entsteht folgende Berechnung:

$$\begin{array}{rcl} \text{Queckfilberoxydul} & 88,93 & \left\{ \begin{array}{l} 85,20 \text{ Queckfilber} \\ 3,73 \text{ Oxygen} \end{array} \right\} \text{oxydirte Salzsäure} \\ & & \underline{11,07 \text{ Salzsäure}} \\ & & 100,00. \quad 14,80. \end{array}$$

Der Sublimat ist nach obiger Voraussetzung auf folgende Weise zu construiren:

$$\begin{array}{rcl} & \text{Queckfilberoxyd} & . . . . . \\ \text{Deuteroha-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Queckfilber } 1 \text{ M.} \dots 1\frac{1}{2} \text{ M. Oxyg.} \\ \text{Halogen } 3 \text{ M.} \dots 3 \text{ M. Hydr.} \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{l} \text{Wasser} \\ \text{salzsaures} \\ \text{Queckfil-} \\ \text{beroxyd.} \end{array} \right\} \\ \text{loid des} & & \\ \text{Queckfil-} & & \\ \text{bers} & \text{Salzsäure} & . . . . . \end{array}$$

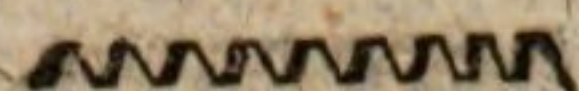
In Gewichte übertragen:

$$\begin{array}{rcl} \text{Queckfilber} & 1 \text{ M.} & = 16,66 \text{ G.} \\ \text{Halogen} & 3 \text{ M.} & = \underline{6,70 \text{ G.}} \\ & & 23,36 \text{ Gewichte.} \end{array}$$

In Procenten:

$$\begin{array}{rcl} \text{Queckfilber} & 71,205 \\ \text{Halogen} & \underline{28,795} \\ & 100,000. \end{array}$$





Nach Klaproth (Wörterbuch, B. 4. S. 233.):

|                      |   |                       |   |                          |
|----------------------|---|-----------------------|---|--------------------------|
| Quecksilberoxyd 82,0 | { | 73,8 Quecksilber      | { | oxydirte Salzfäure 26,2. |
|                      |   | 8,2 Oxygen            |   |                          |
|                      |   | <u>18,0</u> Salzfäure |   |                          |
|                      |   | 100,0.                |   |                          |

|              |   |                |                 |
|--------------|---|----------------|-----------------|
| Platinhaloid | { | Platin 1 M. =  | 24,13 G.        |
|              |   | Halogen 8 M. = | <u>17,88</u> G. |
|              |   |                | 42,01 Gew.      |

In Procenten:

|         |             |
|---------|-------------|
| Platin  | 57,6        |
| Halogen | <u>42,4</u> |
|         | 100,0.      |

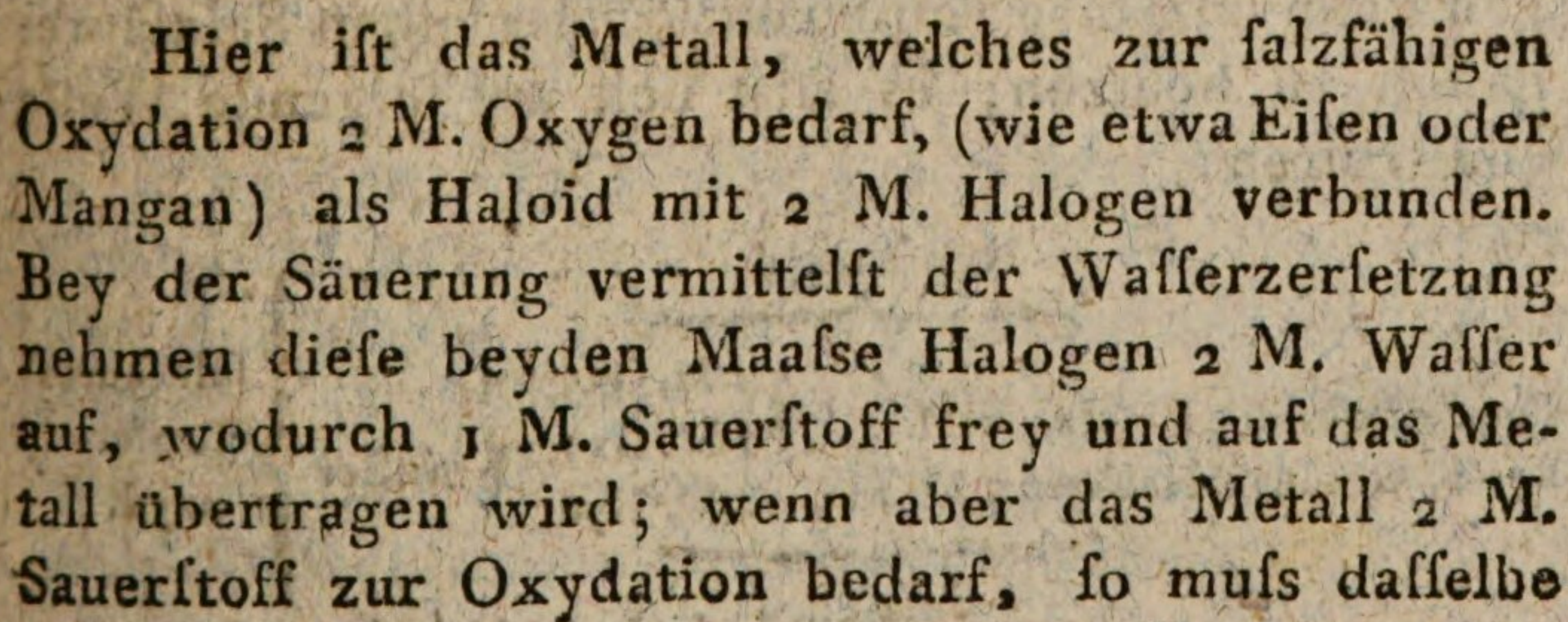
Nach Chenevix:

|                  |   |                     |   |                        |
|------------------|---|---------------------|---|------------------------|
| Platinoxydul 70. | { | 56 Platin           | { | oxydirte Salzfäure 44. |
|                  |   | 14 Oxygen           |   |                        |
|                  |   | <u>30</u> Salzfäure |   |                        |
|                  |   | 100.                |   |                        |

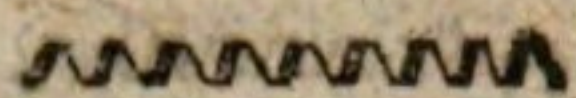


~~\_\_\_\_\_~~

Diese Salze entstehen dann, wenn ein Haloid außer dem Wasser auch noch so viel Sauerstoff aufnimmt, als zur Bildung des Oxyhalogens nöthig ist, wozu ein Haloid disponirt wird, wenn dasselbe mehr Metall enthält, als durch Wasserzersetzung vermittelt des Halogens oxydirt werden kann. Z. B.



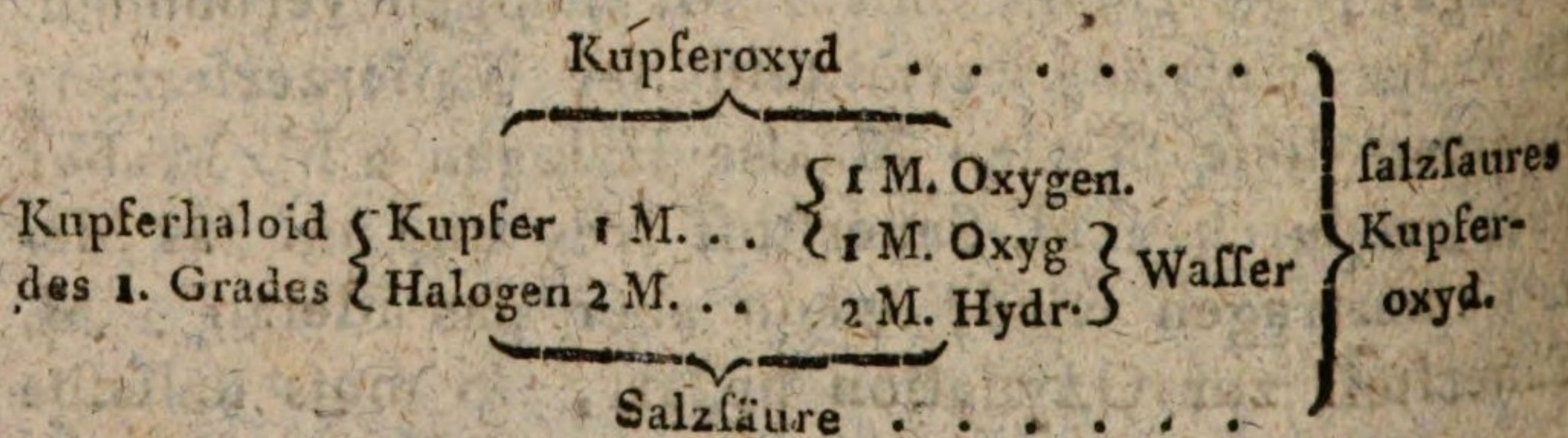




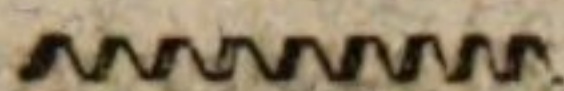
noch 1 M. Sauerstoff aus der Atmosphäre anziehen; oder aus dem Wasser aufnehmen, ohne daß zugleich das Halogen Hydrogen erhält. Dieser Sauerstoff kann eben sowohl dem Halogen als dem Metalle zugerechnet werden, da sich das Halogen mit diesem Sauerstoffe verbunden oft aus einem solchen Salze frey macht und auch für sich als Gas in diesem oxydirten Zustande vorkommt.

Dies Gas enthält nach Davy 77,1 Halogen und 22,9 Oxygen oder auf 1 M. Halogen  $\frac{2}{3}$  M. Sauerstoff, eine ungrade Zahl, welche bey diesen stereometrischen Berechnungen, so wie überhaupt bey den chemischen Proportionen, nicht leicht vorkommt. Auch hat Davy den Gehalt dieses schwierig zu untersuchenden Gases nicht ganz entscheidend bestimmt; er scheint hier zwey Gase, wovon das Eine  $\frac{1}{2}$  M. und das Andere 1 M. Oxygen enthält, zusammen genommen und als Mittel jenen Sauerstoffgehalt, welcher  $\frac{2}{3}$  M. beträgt, gerechnet zu haben. Mit dieser Annahme lassen sich folgende Salze sehr einfach berechnen.

Das *salzsaure Kupferoxydul*, welches als Haloid aus 1 M. Kupfer und 2 M. Halogen besteht und nach Berzelius 72,86 Oxydul und 27,14 Säure ohne Wasser enthält, zieht leicht Sauerstoff aus der Atmosphäre an und erhebt sich dadurch zu einem salzsauren Kupferoxyde, ohne jedoch, wie das eigentliche salzsaure Kupferoxyd, denselben Salzsäuregehalt zu besitzen; es läßt sich auf folgende Weise construiren:







In Gewichte übertragen:

|         |      |   |      |                 |
|---------|------|---|------|-----------------|
| Kupfer  | 1 M. | = | 8,00 | Gew.            |
| Oxygen  | 1 M. | = | 1,00 | Gew.            |
| Wasser  | 1 M. | = | 1,13 | Gew.            |
| Halogen | 2 M. | = | 4,47 | Gew.            |
|         |      |   |      | <hr/>           |
|         |      |   |      | 14,60 Gewichte. |

In Procenten:

|         |      |                            |
|---------|------|----------------------------|
| Kupfer  | 54,7 | } 37,4 oxydulirtes Halogen |
| Oxygen  | 6,8  |                            |
| Halogen | 30,6 |                            |
| Wasser  | 7,9  |                            |
|         |      | <hr/>                      |
|         |      | 100,0.                     |

Da dieses Salz nach Proust und Chenevix 70,25 Oxyd, 24,75 Salzsäure und 5 Wasser enthält, so entsteht daraus folgende Berechnung nach der oben angegebenen Theorie:

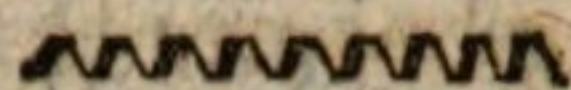
|            |             |         |                        |
|------------|-------------|---------|------------------------|
| Kupferoxyd | { Kupfer    | 56,20   | } oxydulirte Salzsäure |
| 70,25      | { Oxygen    | 14,05   |                        |
|            | { Salzsäure | 24,75   |                        |
|            | { Wasser    | 5,00    |                        |
|            |             | <hr/>   | 38,8                   |
|            |             | 100,00. |                        |

Basirendes Zinnoxidulhydrat . . .

|                                 |   |                                        |   |                             |   |            |                  |
|---------------------------------|---|----------------------------------------|---|-----------------------------|---|------------|------------------|
| Sub-<br>haloid<br>des<br>Zinns. | { | Zinn 1 M. . . 1 M. Oxyg. + 1 M. Wasser |   |                             | { | wasserhal- |                  |
|                                 |   | neutralisirendes Zinnoxidul . . .      |   |                             |   | tiges      |                  |
|                                 |   | Zinn-<br>haloid.                       | { | Zinn 1 M. . . 1 M. Oxyg.    |   | Wasser     | oxydulir-        |
|                                 |   |                                        |   | Halogen 2 M. . . 2 M. Hydr. |   |            | tes              |
|                                 |   |                                        |   | Salzsaure . . . . .         |   |            | Zinn-<br>haloid. |

Geglühet ist dieses Salz ein Subhaloid des Zinns. (Subhaloid kann man jedes Haloid nennen, das außer dem Wasser auch des Sauerstoffes zur Salification bedarf). Sobald aber dies Haloid der Feuchtigkeit und der Luft ausgesetzt wird, so nimmt es außer dem Wasser, dessen Hydrogen das Halogen in Salz-





fäure verwandelt, noch so viel Sauerstoff aus der Atmosphäre auf, als das basirende Zinn zur Oxydation bedarf. Dieser Sauerstoff dem Halogen zugerechnet, giebt ein oxydulirtes Halogen, nach folgender Berechnung:

|       |          |      |   |              |                        |
|-------|----------|------|---|--------------|------------------------|
|       | Zinn     | 2 M. | = | 14,70        |                        |
|       | Oxygen   | 1 M. | = | 1,00         | oxydulirtes<br>Halogen |
| Salz- | Halogen  | 2 M. | = | 4,47         |                        |
| fäure | Hydrogen | 2 M. | = | 0,13         | Wasser                 |
|       | Oxygen   | 1 M. | = | 1,00         |                        |
|       | Wasser   | 1 M. | = | 1,13         |                        |
|       |          |      |   | <u>22,43</u> | Gewichte.              |

Nach Procenten berechnet:

|           |          |               |        |
|-----------|----------|---------------|--------|
|           | Zinn     | 65,5          |        |
|           | Oxygen   | 4,4           |        |
| Salzfäure | Halogen  | 19,8          |        |
| 20,4      | Hydrogen | 0,6           | Wasser |
|           | Oxygen   | 4,4           | 5,0    |
|           | Wasser   | 5,3           |        |
|           |          | <u>100,0.</u> |        |

John Davy giebt den Gehalt des basischen salzfauren Zinns zu 70,4 grauem Zinnoxid, 19,0 Salzfäure und 10 Wasser an, womit jene Berechnung übereinstimmt.

Auch das *salzsaure Nickel* kann man getrocknet für ein oxydulirtes Haloid ansehen, nach folgendem Schema:

|              |             |                  |                                  |
|--------------|-------------|------------------|----------------------------------|
|              | Nikeloxydul | . . . . .        |                                  |
| Nickelhaloid | {           | Nikel 1 M. . .   | { 1 M. Oxyg.                     |
|              |             | Halogen 2 M. . . | { 1 M. Oxyg.                     |
|              |             |                  | { 2 M. Hydr.                     |
|              |             |                  | Wasser                           |
|              | Salzfäure   | . . . . .        |                                  |
|              |             |                  | salzsaures<br>Nickel-<br>oxydul. |



~~~~~

Nach dem Ausglühen enthält dasselbe, ohne Wasser und Sauerstoff,

Nikel	1	=	8,20 G.
Halogen	2	=	4,47 G.
			<u>12,67 Gew.</u>

In Procenten:

Nikel	64,8
Halogen	<u>35,2</u>
	100,0.

Nach Prouft enthält dies Salz 33,5 Nickeloxydul, 11,5 Säure und 55 Wasser, oder mit Weglassung des Wassers 74,5 Oxydul und 25,5 Säure.

	Nikel	63,7	} 74,5 Nickeloxydul.
Salzfäure-oxydul	Oxygen	10,8	
	Salzfäure	<u>25,5</u>	
		100,0.	

Wenn das Kupferhaloid des ersten Grades aufser der Feuchtigkeit auch Sauerstoff aus der Atmosphäre anzieht, so verwandelt es sich in ein salzsaures Kupferoxyd, wie folgendes Schema zeigt:

	Kupferoxyd			} salzsaures Kupfer- oxyd.
Kupferhaloid	{	Kupfer 1 M. . .	{ 1 M. Oxyg.	
			{ 1 M. Oxyg.	
		Halogen 2 M. . .	{ 2 M. Hydr.	
	Salzfäure			

In Gewichte übertragen:

	Kupfer	1 M.	=	8,00 G.	} oxydulirte Salzfäure.
Oxydulirtes	Oxygen	1 M.	=	1,00 G.	
	Halogen	2 M.	=	4,47 G.	
	Wasser	1 M.	=	<u>1,13 G.</u>	
				14,60 Gew.	


~~~~~

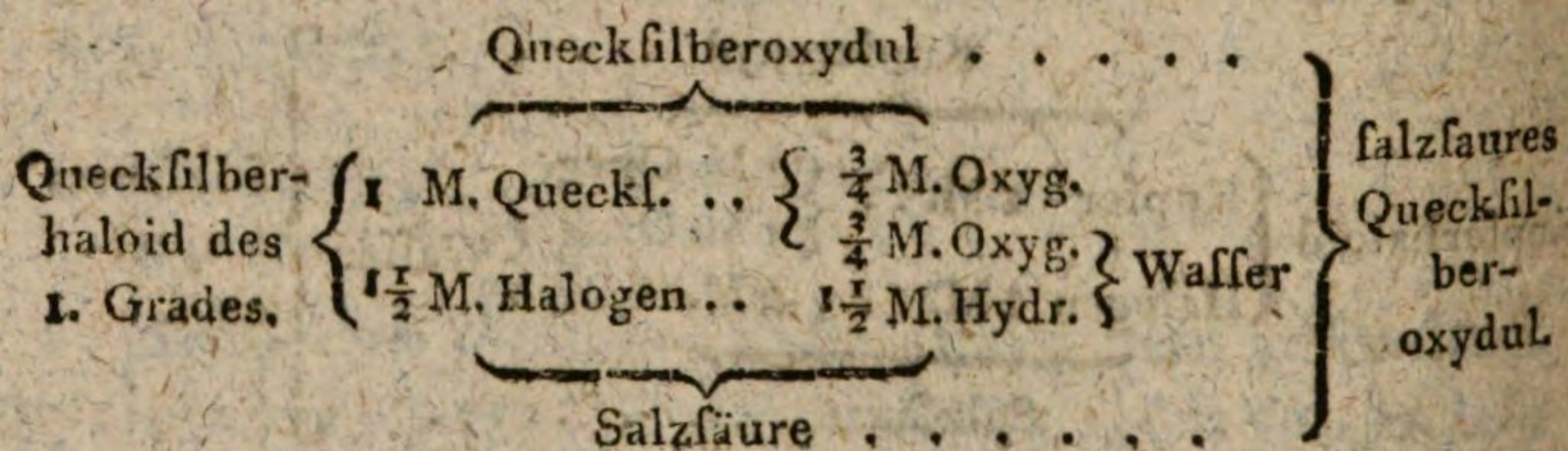
## In Procenten:

|         |              |
|---------|--------------|
| Kupfer  | 54,1         |
| Oxygen  | 6,8          |
| Halogen | 30,4         |
| Wasser  | 8,7          |
|         | <hr/> 100,0. |

## Nach Proust's Analyse:

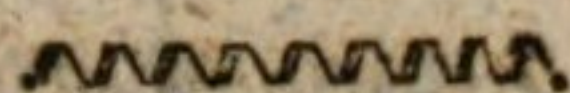
|              |               |
|--------------|---------------|
| Kupferoxydul | 70,25         |
| Salzsäure    | 24,75         |
| Wasser       | 5,00          |
|              | <hr/> 100,00. |

In der vorhin gegebenen Darstellung der salzsauren Salze sind das Calomel und der Sublimat als neutrale salzsaure Queckfilbersalze aufgeführt, mit der Voraussetzung, daß die beyden Oxyde des Queckfilbers ohngefähr 4 und 8 Procent Sauerstoff enthalten: wenn aber diese Oxyde nach Chenevix mit 12 und 18 Theilen Sauerstoff gegen 100 Theile Metall verbunden sind, so muß man jene beyden Salze für oxydulirte Haloide, worin sich außer dem Halogen Sauerstoff befindet, ansehen.



Wenn nämlich das Queckfilberoxydul aus 1 M. Metall und  $1\frac{1}{2}$  M. Oxygen besteht und mit Salzsäure verbunden  $1\frac{1}{2}$  M. Halogen aufnimmt, so wird bey dem Glühen die Salzsäure sich zu Halogen reduciren, indem  $1\frac{1}{2}$  M. Hydrogen  $\frac{3}{4}$  M. Oxygen neutralisiren; aber  $\frac{3}{4}$  M. Oxygen werden in dem Oxyde zurück





bleiben, und, dem Halogen zugerechnet, das oxydulirte Halogen geben. Hiernach müßten die Bestandtheile des völlig trocknen Calomels folgende seyn:

|                    |            |         |                   |           |                      |          |
|--------------------|------------|---------|-------------------|-----------|----------------------|----------|
|                    | Queckfilb. | 1 M.    | =                 | 16,666 G. | } Queckfilberoxydul. |          |
| Oxydulirtes Halog. | {          | Oxygen  | $\frac{3}{4}$ M.  | =         |                      | 0,750 G. |
|                    |            | Halogen | $1\frac{1}{2}$ M. | =         |                      | 3,352 G. |
|                    |            |         |                   | <hr/>     | 10,768 Gew.          |          |

In Hunderttheilen:

|                   |   |             |      |                      |
|-------------------|---|-------------|------|----------------------|
| Queckfilberoxydul | { | Queckfilber | 80,3 | } oxydulirtes Halog. |
| 83,9              |   | Oxygen      | 3,6  |                      |
|                   |   | Halogen     | 16,1 |                      |
|                   |   |             |      | 100,0.               |

Nach Chenevix:

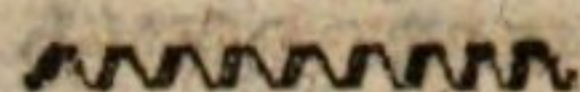
|             |        |
|-------------|--------|
| Queckfilber | 79,0   |
| Sauerstoff  | 9,5    |
| Salzsäure   | 11,5   |
|             | <hr/>  |
|             | 100,0. |

Der Sublimat ist, nach derselben Ansicht, ein oxydulirtes Queckfilberhaloid zweyter Stufe, oder eine Verbindung von 3 M. Halogen mit 1 Maasse Queckfilber, das sich auf der zweyten Stufe der Oxydation befindet.

|                                         |   |                           |                           |          |                                       |
|-----------------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|----------|---------------------------------------|
|                                         |   | Queckfilberoxyd . . . . . |                           |          | } salzsaures<br>Queckfil-<br>beroxyd. |
| Queckfilber-<br>haloid des<br>2. Grades | { | Queckfilb. 1 M..          | { $1\frac{1}{2}$ M. Oxyg. | } Wasser |                                       |
|                                         |   |                           | { $1\frac{1}{2}$ M. Oxyg. |          |                                       |
|                                         |   | Halogen 3 M. . .          | { 3 M. Hydr.              |          |                                       |
|                                         |   |                           |                           |          |                                       |
|                                         |   | Salzsäure . . . . .       |                           |          |                                       |

Nach Hinwegnehmung des Wassers enthält der Sublimat folgende Bestandtheile:





|             |                     |                  |
|-------------|---------------------|------------------|
| Queckfilber | 1 M. =              | 16,66 G.         |
| Oxygen      | $1\frac{1}{2}$ M. = | 1,50 G.          |
| Halogen     | 3 M. =              | 6,70 G.          |
|             |                     | <hr/> 24,86 Gew. |

In Procenten:

|             |            |
|-------------|------------|
| Queckfilber | 67,1       |
| Oxygen      | 6,0        |
| Halogen     | <hr/> 26,9 |
|             | 100,0.     |

Nach Chenevix:

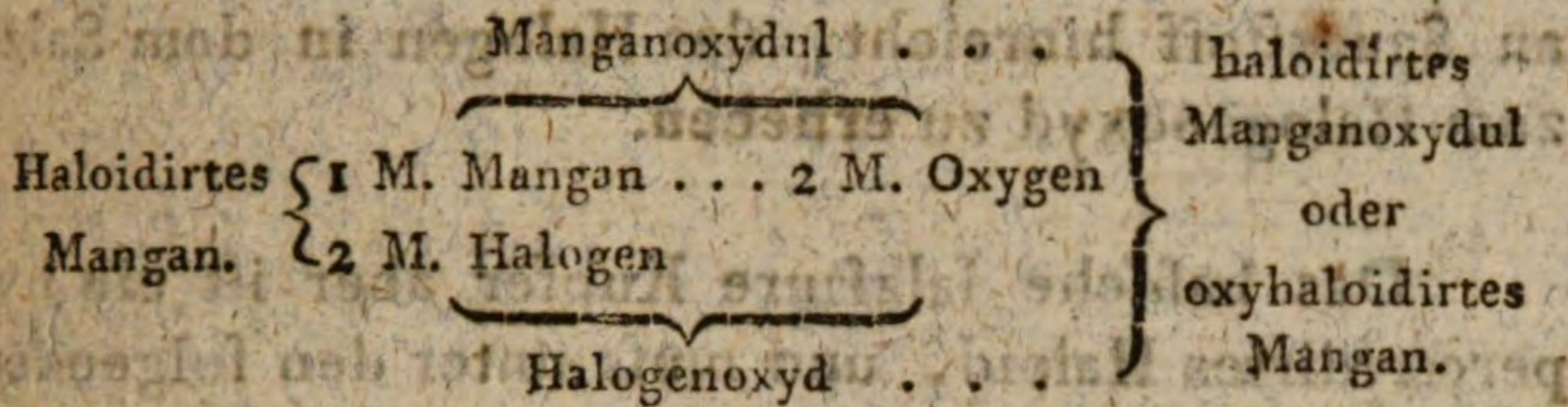
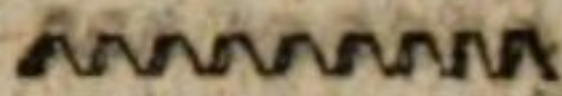
|             |            |
|-------------|------------|
| Queckfilber | 69,7       |
| Sauerstoff  | 12,3       |
| Salzsäure   | <hr/> 18,0 |
|             | 100,0.     |

Sobald die obige Berechnung das Halogen als eine oxydirte Salzsäure in Rechnung bringt, so weicht sie nicht von Chenevix Angaben ab. Diese Construction ist hier indess nur als Uebung in der chemischen Stereometrie gegeben worden.

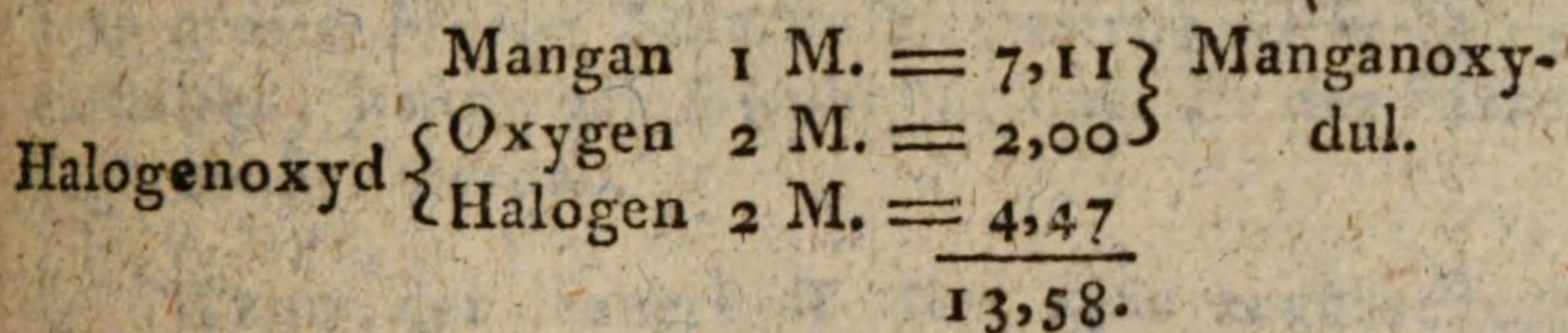
Wenn ein Metall (z. B. Mangan) sehr viel Sauerstoff zur Oxydation bedarf, so kann ein Haloid desselben eine so große Menge Sauerstoff aufnehmen, daß das Halogen auf eine Oxydationsstufe versetzt wird, auf welcher es aus gleichen Maassen Halogen und Oxygen besteht. Diese Oxydationsstufe des Halogens kann Halogenoxyd genannt werden, zur Unterscheidung von dem Halogenoxydule, welches nur  $\frac{1}{2}$  M. Oxygen gegen 1 M. Halogen enthält.

Von dieser Art scheint folgendes von John Davy analysirte salzsaure Mangan zu seyn.

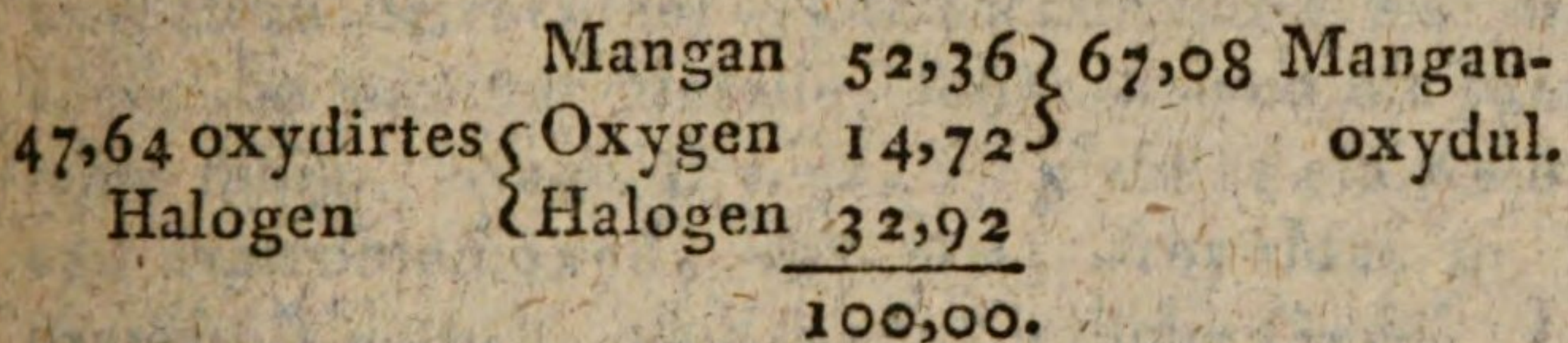




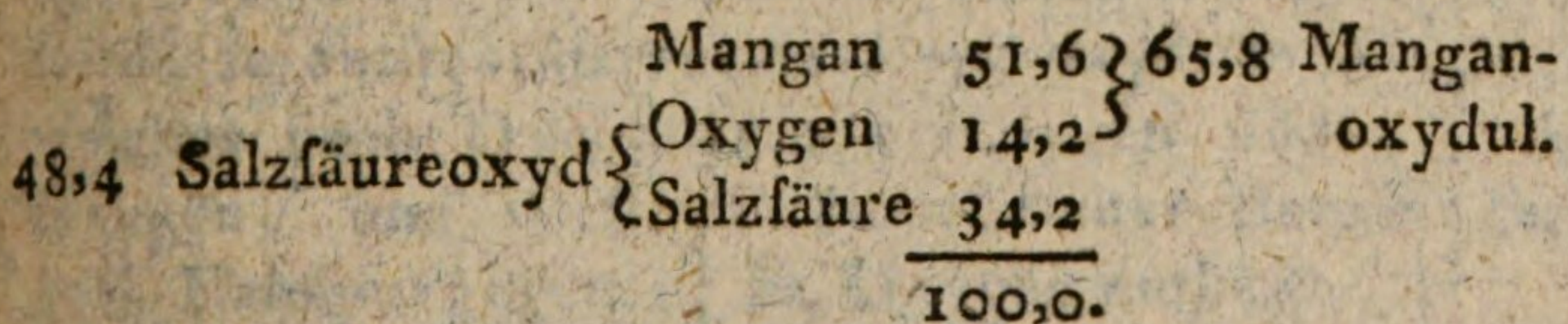
Denn das Mangan verbindet sich auf der salzfähigen Oxydationsstufe mit 2 M. Oxygen; wenn es aber zugleich mit 2 M. Halogen verbunden ist, so erhält hier das Halogen ein gleiches Maass Sauerstoff. Hieraus entsteht folgende Berechnung:



In Procenten:



Nach John enthält das salzsaure Mangan, ohne Wasser, 65,8 Manganoxydul und 34,2 Salzsäure. Daraus ergiebt sich folgende Berechnung:



Aehnlicher Art scheinen das salzsaure Eisenoxyd, Titanoxyd, Uranoxyd zu seyn, weil sie bey der Destillation oxydirte Salzsäure oder Halogen entwickeln und ein Oxyd zurücklassen, dessen Gehalt



an Sauerstoff hinreicht, das Halogen in dem Salze zum Halogenoxyd zu erheben.

Das basische salzsaure Kupfer aber ist ein hyperoxydirtes Haloid, und muss unter den folgenden hyperoxydirt - salzsauren Salzen aufgeführt werden, weil es  $1\frac{1}{2}$  Maasse Sauerstoff gegen 1 M. Halogen enthält.



Von den hyperoxydirten Haloiden  
oder  
den hyperoxydirt - salzsauren Salzen.

---

Die groſſe Menge Sauerſtoff, welche dieſe Salze enthalten, kann eben ſowohl der Baſis als der Säure zugerechnet werden.

Wenn der Sauerſtoff der Baſis zugerechnet wird, ſo muß man dieſe als im Zuſtande der Hyperoxydation betrachten. Dieſes Zuſtandes ſind nicht allein die meiſten Metalle, ſondern auch die Metalloide fähig. Nach Hy. Davy giebt es ein Kalium- und Natroniumoxyd, das etwa drey Mal ſo viel Sauerſtoff enthält, als das gewöhnliche Oxyd. Dieſer Sauerſtoff iſt aber genau hinreichend, um die Menge Halogen, welche ſich mit den Metalloiden verbindet, in ein Hyperoxyd zu verwandeln.

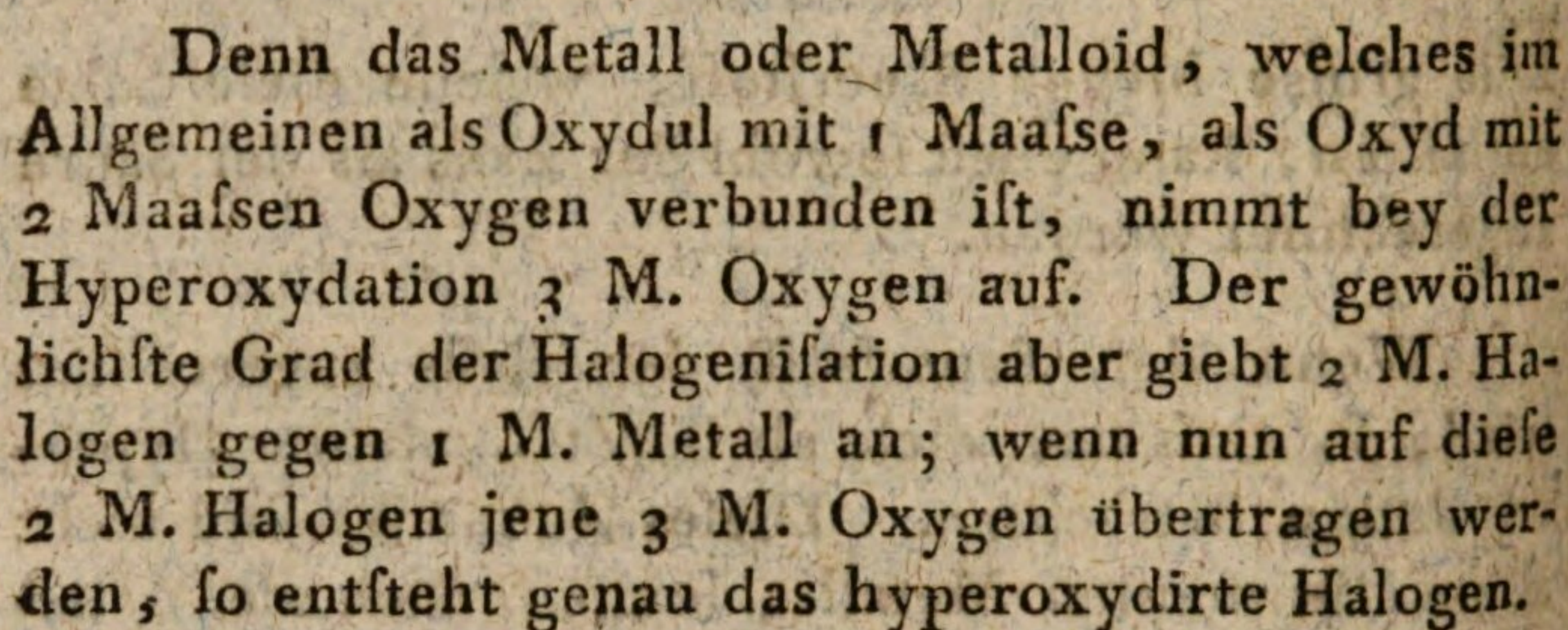
Wenn der Sauerſtoff dem Halogen zugerechnet wird, ſo entſteht daraus das hyperoxydirte Halogen, welches nach Davy 58,908 Halogen und 41,092 Oxygen, und nach ſtereometriſcher Berechnung 1 M. Halogen gegen  $1\frac{1}{2}$  M. Oxygen enthält.

Man kann alſo dieſe Salze eben ſowohl hyperoxydirte Haloide als haloidirte Hyperoxyde nennen.

Ohne Waſſer berechnet, ſind dieſe Körper eigentlich keine Salze, weil ihnen der Hauptcharacter der Salze fehlt, nach welchem die Baſis eine



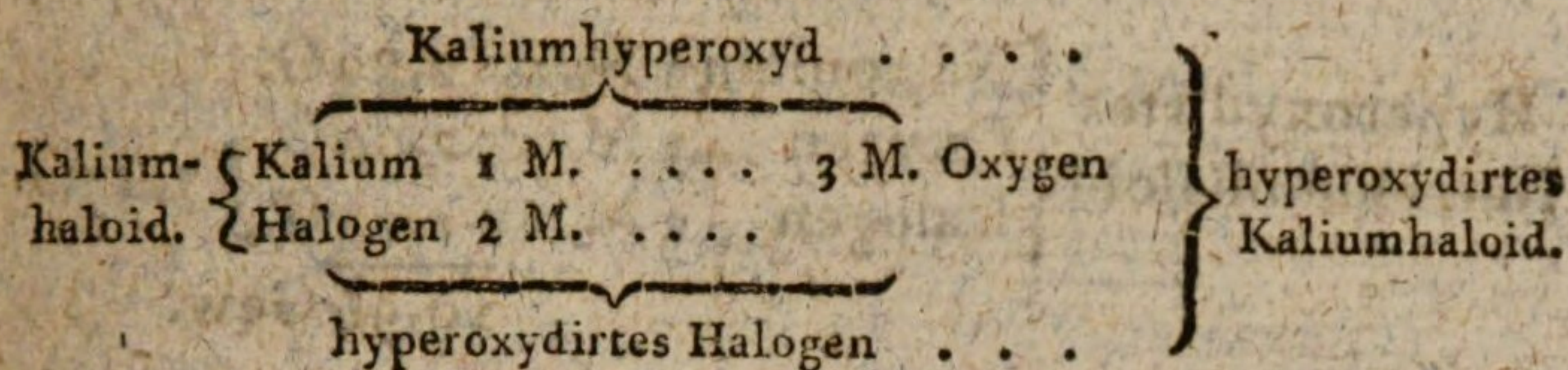
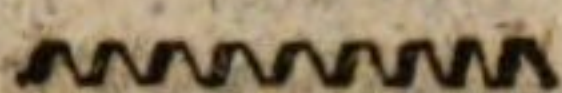
Die allgemeine Formel für diese Körper, ohne Wasser, ist folgende:



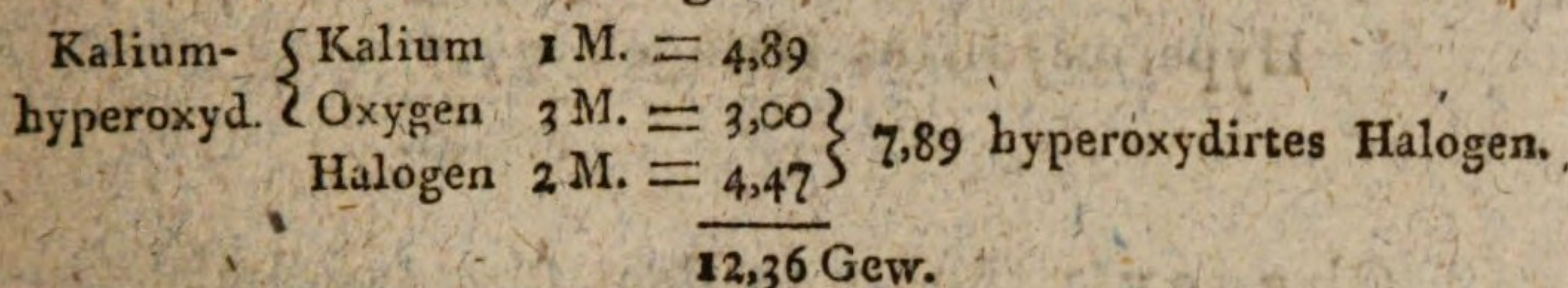
|        |   |         |                     |              |               |        |   |       |
|--------|---|---------|---------------------|--------------|---------------|--------|---|-------|
|        |   |         | Hyperoxyd . . . . . |              | salzsaures    |        |   |       |
|        |   |         |                     |              | Hyperoxyd     |        |   |       |
| Haloid | { | Metall  | 1 M. . . . .        | {            | 3 M. Oxygen   | Wasser | { | oder  |
|        |   |         |                     |              | 1 M. Oxygen   |        |   |       |
|        |   | Halogen | 2 M. . . . .        | 2 M. Hydrog. | hyperoxydirt- |        |   |       |
|        |   |         | Salzfäure . . . . . |              | salzsaures    |        |   | Oxyd. |

Das Schema für das salzsaure Hyperoxyd des Kaliums ist folgendes:

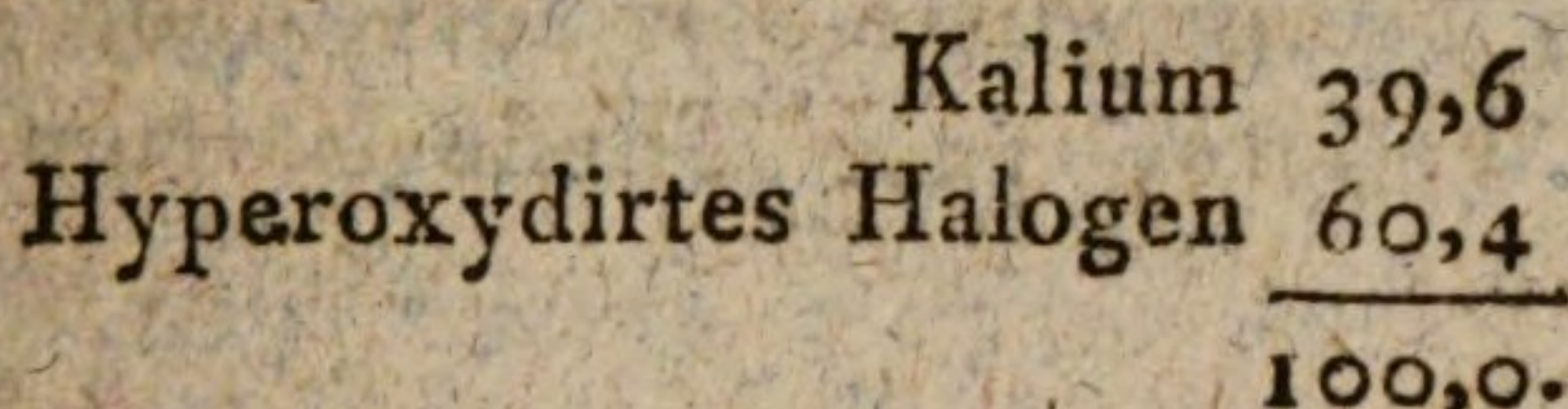




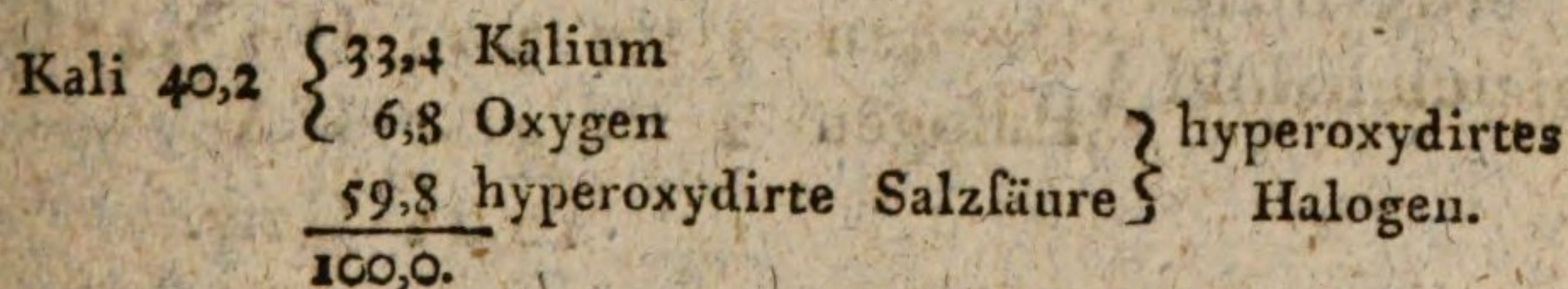
In Gewichte übertragen:



In Procenten:



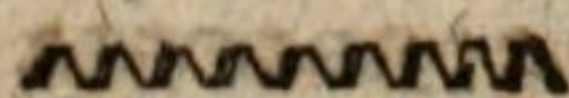
Nach Chenevix besteht das hyperoxydirte Kali aus 58,3 hyperoxydirter Salzfäure und 39,2 Kali, aufser  $2\frac{1}{2}$  Procent Wasser und das Wasser abgerechnet, aus 59,8 hyperoxydirter Salzfäure und 40,2 Kali. Diefs beträgt:



Es stimmt diese Angabe mit obiger Berechnung vollkommen überein, wenn hier an die Stelle des Kaliums das oxydirte Kalium oder das Kali gesetzt wird, welches nöthig ist, da auch hier, wie in den salzsauren Salzen, die Menge der Basis wieder aus einem andern salzsauren Salze abgeleitet wird.

Wenn an die Stelle des Kaliums ein gleiches Maafs eines andern Metalloids gesetzt wird, so erhält man die übrigen bekannten überoxydirtsalzsauren Salze.





|                                   |   |           |                |                   |         |
|-----------------------------------|---|-----------|----------------|-------------------|---------|
| Hyperoxydirtes<br>Natroniumhaloid | { | Natronium | 1 M. = 2,89 G. | }                 | 7,47 G. |
|                                   |   | Oxygen    | 3 M. = 3,00 G. |                   |         |
|                                   |   | Halogen   | 2 M. = 4,47 G. |                   |         |
|                                   |   |           |                | <u>10,96 Gew.</u> |         |

In Procenten:

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Natronium              | 26,3        |
| Hyperoxydirtes Halogen | <u>73,7</u> |
|                        | 100,0.      |

Chenevix findet in dem überoxydirtsalzfau-  
ren Natrum, außer 4,2 PC. Wasser, 29,2 Theile  
Natrium und 66,2 überoxydirte Salzfäure, oder, nach  
Weglassung des Wassers, 31,2 Theile Natrium und  
68,8 Theile Säure.

|              |   |                         |             |               |                                 |
|--------------|---|-------------------------|-------------|---------------|---------------------------------|
| Natrium 31,2 | { | Natronium               | 23,3        | }             | hyperoxydirtes<br>Halogen 76,7. |
|              |   | Oxygen                  | 7,9         |               |                                 |
|              |   | Ueberoxydirte Salzfäure | <u>68,8</u> |               |                                 |
|              |   |                         |             | <u>100,0.</u> |                                 |

|                                 |   |         |   |   |       |       |      |         |
|---------------------------------|---|---------|---|---|-------|-------|------|---------|
| Hyperoxydirtes<br>Calciumhaloid | { | Calcium | 1 | = | 2,55  | G.    | }    | 7,47 G. |
|                                 |   | Oxygen  | 3 | = | 3,00  | G.    |      |         |
|                                 |   | Halogen | 2 | = | 4,47  | G.    |      |         |
|                                 |   |         |   |   | <hr/> | 10,02 | Gew. |         |

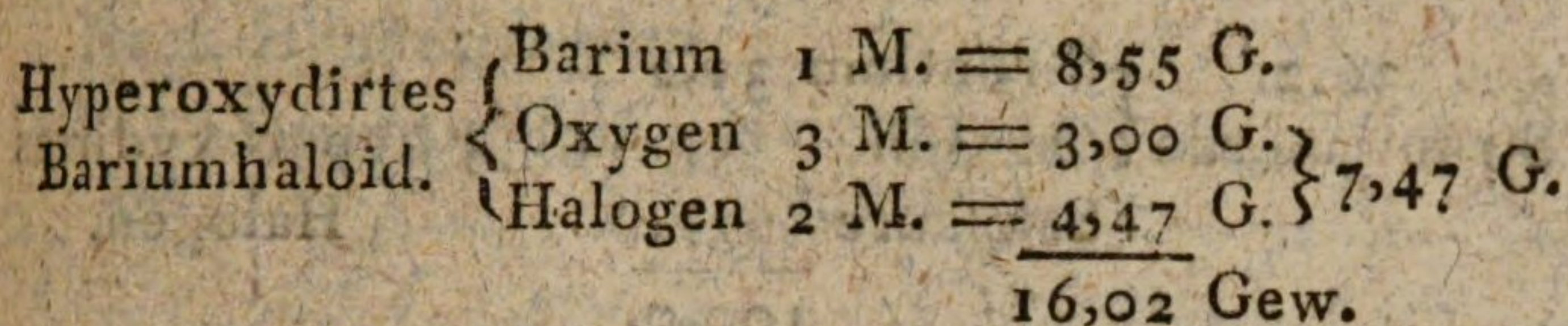
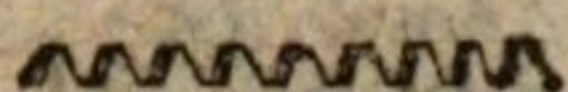
In Hunderttheilen:

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Calcium                | 25,5        |
| Hyperoxydirtes Halogen | <u>74,5</u> |
|                        | 100,0.      |

Nach Chenevix 28,3 Kalkerde, 55,2 Säure  
und 16,5 Wasser; ohne Wasser, 34,01 Kalkerde und  
65,99 Säure, oder

|          |   |                         |       |   |                                 |
|----------|---|-------------------------|-------|---|---------------------------------|
| Kalkerde | { | Calcium                 | 24,49 | } | 75,51 überoxydirtes<br>Halogen. |
| 34,01    |   | Oxygen                  | 9,52  |   |                                 |
|          |   | Ueberoxydirte Salzfäure | 65,99 |   |                                 |
|          |   | <u>100,00.</u>          |       |   |                                 |



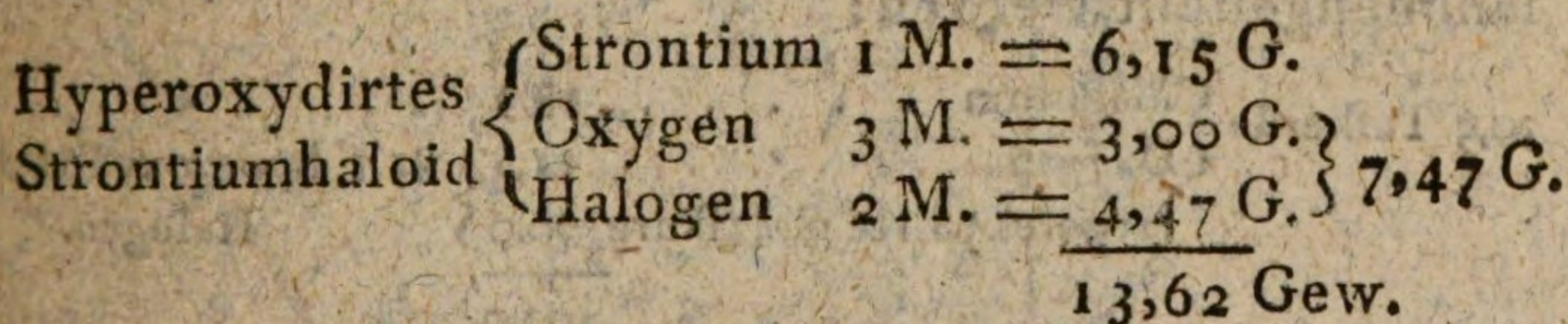


In Procenten:

|                |         |               |
|----------------|---------|---------------|
|                | Barium  | 53,8          |
| Hyperoxydirtes | Halogen | 46,2          |
|                |         | <u>100,0.</u> |

Chenevix findet darin, ausser 10,8 Pc. Wasser, 42,2 Theile Baryterde und 47 Theile Säure, oder, nach Weglassung des Wassers, 47,3 Baryterde und 52,7 Säure; in wie weit diese Analyse mit obiger Berechnung übereinstimmt, zeigt folgende Zerlegung jener Angabe:

|                |   |                         |      |   |                                 |
|----------------|---|-------------------------|------|---|---------------------------------|
| 47,3 Baryterde | { | Barium . . . . .        | 42,1 | } | 57,9 hyperoxydirtes<br>Halogen. |
|                |   | Oxygen . . . . .        | 5,2  |   |                                 |
|                |   | Hyperoxydirte Salzsäure | 52,7 |   |                                 |
|                |   |                         |      |   | <u>100,0.</u>                   |



In Procenten:

|                |           |               |
|----------------|-----------|---------------|
|                | Strontium | 45,2          |
| Hyperoxydirtes | Halogen   | 54,8          |
|                |           | <u>100,0.</u> |

Chenevix findet darin 26 Th. Strontianerde, 46 Th. Säure und 28 Th. Wasser, oder, nach Weglassung des letztern, 36,2 Strontianerde und 63,8 Säure. Die Vergleichung dieser Analyse mit obiger Berechnung lässt sich nach folgendem Schema anstellen:



~~~~~

36,2	{	Strontium	31,2	} 68,8 hyperoxydirtes Halogen.
Strontianerde		Oxygen	5,0	
		Salzfäure	63,8	
			<u>100,0.</u>	

Hyperoxydirtes	{	Magnium	1 M. = 1,50 G.	} 7,47 G.
Magniumhaloid		Oxygen	3 M. = 3,00 G.	
		Halogen	2 M. = 4,47 G.	
			<u>8,97 Gew.</u>	

In Procenten:

	Magnium	16,8
	Hyperoxydirtes Halogen	83,2
		<u>100,0.</u>

Hierin findet Chenevix 25,7 Talkerde, 60 Salzfäure und 14,3 Wasser, und ohne Wasser 30 Theile Erde und 70 Theile Säure; diese Analyse kann nach folgendem Schema mit obiger Berechnung zusammengestellt werden:

30,3 Talkerde	{	Magnium	18,9	} 81,1 hyperoxydirtes Halogen.
		Oxygen	11,1	
		Hyperoxydirte Salzfäure	70,0	
			<u>100,0.</u>	

Der Gehalt des überoxydirt-salzfäuren Silbers, das noch nicht analysirt ist, muß nach der Analogie folgender seyn:

Hyperoxydirtes	{	Silber	1 M. = 10,08 G.	} 5,6 G.
Silberhaloid		Oxygen	$\frac{2}{4}$ M. = 2,25 G.	
		Halogen	$\frac{6}{4}$ M. = 3,35 G.	
			<u>15,68 Gew.</u>	


~~~~~

Nach Hunderttheilen:

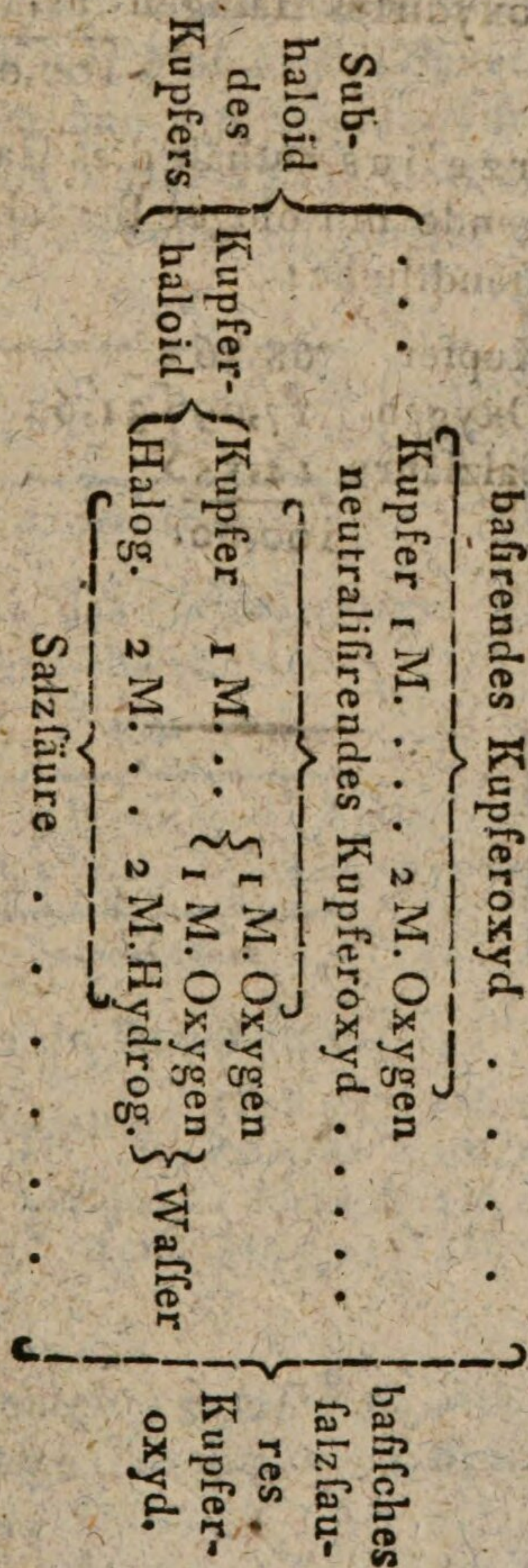
Hyperoxydirtes Halogen 35,7

Silber 64,3

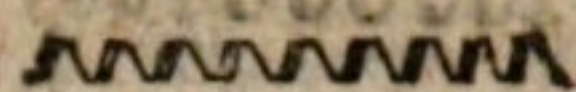
---

100,0.

Das *basische salzsaure Kupferoxyd* enthält, nach dem völligen Austrocknen 3 Maasse Oxygen gegen 2 M. Halogen; es ist demnach ein überoxydirtes Kupferhaloid, wie folgendes Schema zeigt:







Nach Hinwegnahme des Wassers findet sich aus der stereometrischen Berechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile in Gewichten:

|                |           |        |                   |                       |
|----------------|-----------|--------|-------------------|-----------------------|
| Hyperoxydirtes | Kupfer    | 2 M. = | 16,00 G.          |                       |
| Kupfer-        | { Oxygen  | 3 M. = | 3,00 G.           | } 7,47 hyperoxydirtes |
| subhaloid.     | { Halogen | 2 M. = | 4,47 G.           |                       |
|                |           |        | <u>23,47 Gew.</u> | Halogen.              |

Und in Procenten:

|                |         |              |
|----------------|---------|--------------|
|                | Kupfer  | 68,59        |
| Hyperoxydirtes | Halogen | <u>31,41</u> |
|                |         | 100,00.      |

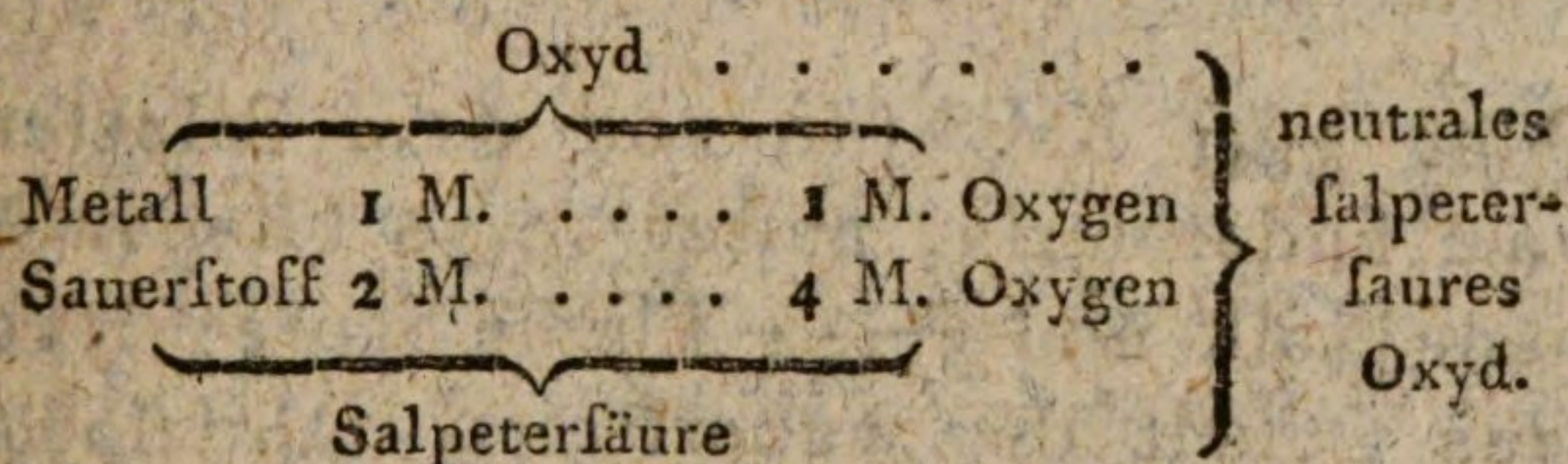
Nach Berzelius enthält dies Haloid nach dem Trocknen folgende mit obiger Berechnung übereinstimmende Bestandtheile:

|            |           |              |                       |
|------------|-----------|--------------|-----------------------|
| Kupferoxyd | { Kupfer  | 68,36        |                       |
| 85,44      | { Oxygen  | 17,09        | } 31,64 hyperoxydirte |
|            | Salzfäure | <u>14,55</u> |                       |
|            |           | 100,00.      | Salzfäure.            |

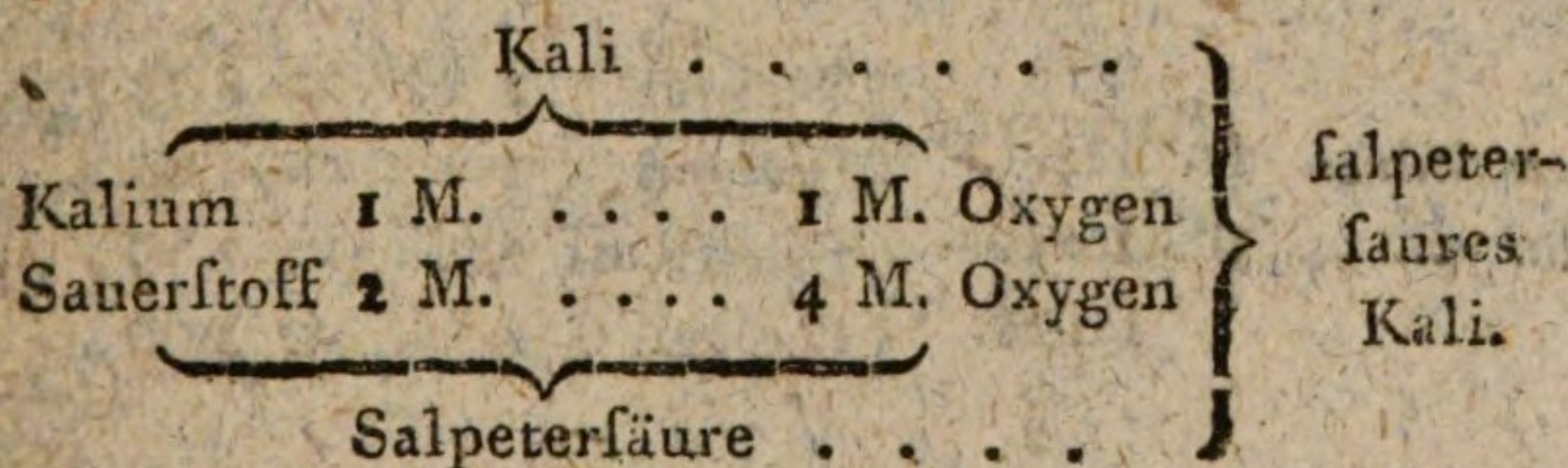


## Von den salpeterfauren Salzen.

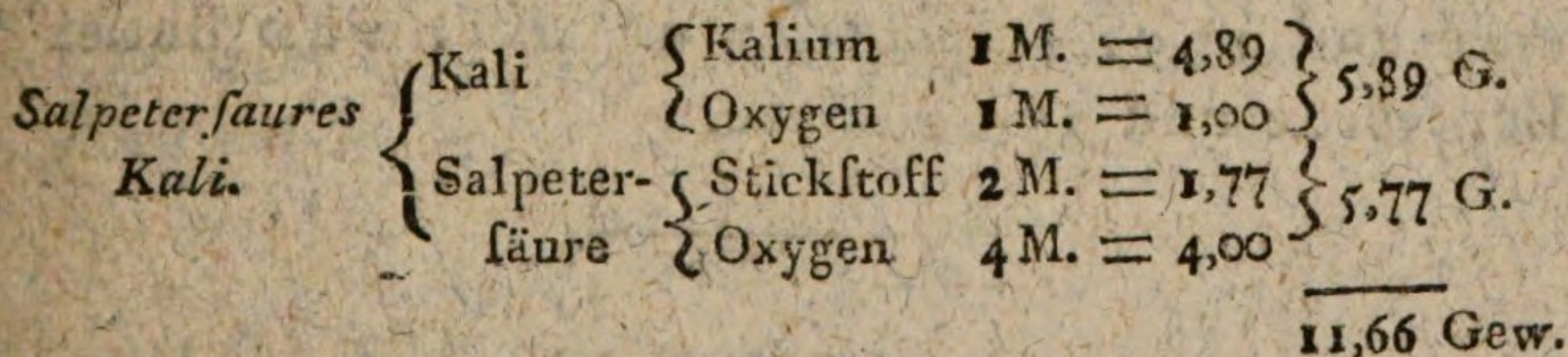
Die neutralen salpeterfauren Salze lassen sich einfach stereometrisch bestimmen, wenn angenommen wird, dass die Säure vier Mal so viel Sauerstoff enthält als die Basis. Da nun die Salpetersäure aus 1 Maasse Stickstoff und 2 Maassen Sauerstoff zusammengesetzt ist, so entsteht folgendes allgemeine Schema:



Dies auf das *salpetersaure Kali* angewandt, giebt folgendes Schema:

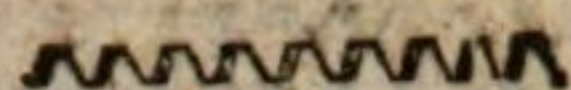


Uebertragen in Gewichte:



In Procenten: 51,06 Kali und 48,94 Salpetersäure. Berthollet findet in dem Salpeter 51,38 Kali und 48,62 Säure.





|                                    |                      |                          |           |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|
| <i>Salpetersäures<br/>Natrium.</i> | { Natrium            | { Natronium 1 M. = 2,89  | } 3,89 G. |
|                                    |                      | { Oxygen 1 M. = 1,00     |           |
|                                    | { Salpeter-<br>säure | { Stickstoff 2 M. = 1,77 | } 5,77 G. |
|                                    |                      | { Sauerstoff 4 M. = 4,00 |           |
| <hr/>                              |                      |                          |           |
| 9,66 Gew.                          |                      |                          |           |

In Procenten: 40,5 Natrium und 59,5 Salpetersäure. Nach Kirwans Analyse 42,5 Natrium und 57,5 Säure. Wenzel und Richter geben etwas mehr Säure an.

|                                    |                      |                          |           |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------|
| <i>Salpetersäure<br/>Kalkerde.</i> | { Kalkerde           | { Calcium 1 M. = 2,55    | } 3,55 G. |
|                                    |                      | { Oxygen 1 M. = 1,00     |           |
|                                    | { Salpeter-<br>säure | { Stickstoff 2 M. = 1,77 | } 5,77 G. |
|                                    |                      | { Oxygen 4 M. = 4,00     |           |
| <hr/>                              |                      |                          |           |
| 9,32 Gew.                          |                      |                          |           |

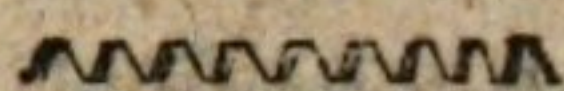
Oder 38,1 Kalkerde und 61,9 Salpetersäure. Kirwan findet darin, außer 10,56 Theilen Wasser, 32 Theile Kalk und 57,44 Theile Säure; Richter giebt den Gehalt des wasserfreien Kalksalpeters zu 36,1 Kalkerde und 63,9 Säure an.

|                                  |                       |              |             |           |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|-----------|
| <i>Salpetersaurer<br/>Baryt.</i> | { Baryterde           | { Barium     | 1 M. = 8,55 | } 9,55 G. |
|                                  |                       | { Oxygen     | 1 M. = 1,00 |           |
|                                  | { Salpeter-<br>säure. | { Stickstoff | 2 M. = 1,77 | } 5,77 G. |
|                                  |                       | { Oxygen     | 4 M. = 4,00 |           |
| <hr/>                            |                       |              |             |           |
| 15,32 Gew.                       |                       |              |             |           |

Nach Hunderttheilen berechnet: 62,89 Baryterde und 37,02 Salpetersäure. Kirwan findet 64 Baryterde und 37,02 Säure.

|                                      |                      |              |             |           |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|-----------|
| <i>Salpetersaurer<br/>Strontian.</i> | { Strontian          | { Strontium  | 1 M. = 6,15 | } 7,15 G. |
|                                      |                      | { Oxygen     | 1 M. = 1,00 |           |
|                                      | { Salpeter-<br>säure | { Stickstoff | 2 M. = 1,77 | } 5,77 G. |
|                                      |                      | { Oxygen     | 4 M. = 4,00 |           |
| <hr/>                                |                      |              |             |           |
| 12,92 Gew.                           |                      |              |             |           |





Oder 55,3 Strontianerde und 44,7 Salpetersäure. Nach Kirwan enthält dies Salz, aufser 32,72 Theilen Wasser, 36,21 Theile Strontianerde und 31,07 Säure.

|                                 |                      |            |              |            |
|---------------------------------|----------------------|------------|--------------|------------|
| <i>Salpetersaurer<br/>Talk.</i> | { Talkerde           | Magnium    | 1 M. = 1,508 | } 2,508 G. |
|                                 |                      | Oxygen     | 1 M. = 1,000 |            |
|                                 | { Salpeter-<br>säure | Stickstoff | 2 M. = 1,774 | } 5,774 G. |
|                                 |                      | Oxygen     | 4 M. = 4,000 |            |
| <hr/>                           |                      |            |              |            |
| 8,282 Gew.                      |                      |            |              |            |

Im Hundert nach der Berechnung: 30,3 Talkerde und 69,7 Salpetersäure; nach Richters Bestimmung: 30,4 Talkerde und 69,6 Säure.

Weniger einfach find die salpetersauren Salze mit metallischer Basis, da die Metalle auf mehrern Oxydationsstufen sich mit den Säuren zu Salzen verbinden. Das Wismoth, welches nur als Oxydul, aus gleichen Maassen Metall und Sauerstoff bestehend, die Salification eingeht, kann jedoch wie die vorigen Salze contruirt werden.

|                                                |   |           |   |            |      |   |      |            |
|------------------------------------------------|---|-----------|---|------------|------|---|------|------------|
| <i>Salpetersaures<br/>Wismuth-<br/>oxydul.</i> | { | Wismuth-  | { | Wismuth    | 1 M. | = | 8,88 | } 9,88 G.  |
|                                                |   | oxydul    |   | Oxygen     | 1 M. | = | 1,00 |            |
|                                                | { | Salpeter- | { | Stickstoff | 2 M. | = | 1,77 | } 5,77 G.  |
|                                                |   | säure     |   | Oxygen     | 4 M. | = | 4,00 |            |
|                                                |   |           |   |            |      |   |      | <hr/>      |
|                                                |   |           |   |            |      |   |      | 15,65 Gew. |

Uebertragen in Procente: 63,1 Wismothoxydul und 36,9 Salpetersäure. Berzelius findet in diesem Salze 48,8 Basis und 33,3 Säure, aufser dem Crystallwasser.



Auch der Silberalpeter ist leicht zu berechnen, wenn man weifs, dafs das Silber bey der Oxydation, welche allein der Salzbildung fähig ist,  $\frac{3}{4}$  seines Vo-



|                               |   |           |   |            |                   |   |       |                  |
|-------------------------------|---|-----------|---|------------|-------------------|---|-------|------------------|
| <i>Salpetersaures Silber.</i> | { | Silber-   | { | Silber     | 1 M.              | = | 10,08 | } 10,83 G.       |
|                               |   | oxyd      |   | Oxygen     | $\frac{3}{4}$ M.  | = | 0,75  |                  |
|                               | { | Salpeter- | { | Stickstoff | $1\frac{1}{2}$ M. | = | 1,33  | } 4,33 G.        |
|                               |   | fäure     |   | Oxygen     | 3 M.              | = | 3,00  |                  |
|                               |   |           |   |            |                   |   |       | <hr/> 15,16 Gew. |

In Procenten: 71,4 Silberoxyd und 28,6 Salpetersäure. Proust findet in dem Silberfalspeter 70 Theile Silberoxyd und 30 Th. Säure.

Das Bley verbindet sich in mehrern Graden mit der Salpetersäure. Der einfachste *Bleysalpeter* ist folgender:

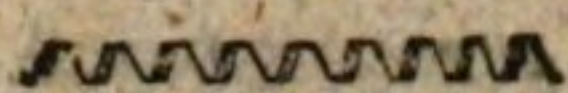
|                                                     |   |           |   |            |        |        |                  |
|-----------------------------------------------------|---|-----------|---|------------|--------|--------|------------------|
| <i>Neutrales<br/>salpetersaures<br/>Bleyoxydul.</i> | { | Bley-     | { | Bley       | 1 M. = | 12,89  | } 13,89 G.       |
|                                                     |   | oxydul    |   | Oxygen     | 1 M. = | 1,00   |                  |
|                                                     | { | Salpeter- | { | Stickstoff | 2 M. = | 1,77   | } 5,77 G.        |
|                                                     |   |           |   | fäure      | Oxygen | 4 M. = |                  |
|                                                     |   |           |   |            |        |        | <hr/> 19,66 Gew. |

Oder 70,7 Bleyoxydul und 29,3 Salpetersäure.  
Berzelius findet 67,2 Bleyoxydul und 32,8 Säure.

Außer diesem neutralen Oxydulsalze giebt es noch ein *neutrales Bleyoxydsalz*, dessen Bestandtheile, der Berechnung nach, folgende seyn dürften, da das Bleyoxyd  $1\frac{1}{2}$  Mal so viel Sauerstoff als das Bleyoxydul enthält, und daher auch anderthalb Mal so viel Salpetersäure sich mit dem Oxyde verbinden muß, wenn das Salz ein neutrales bleiben soll.

|                                                   |   |           |       |            |         |        |                  |
|---------------------------------------------------|---|-----------|-------|------------|---------|--------|------------------|
| <i>Neutrales<br/>salpetersaures<br/>Bleyoxyd.</i> | { | Bley-     | {     | Bley       | 1 M. =  | 12,89  | } 14,39 G.       |
|                                                   |   | oxyd      | {     | Oxygen     | 1½ M. = | 1,50   |                  |
|                                                   | { | Salpeter- | {     | Stickstoff | 3 M. =  | 2,66   | } 8,66 G.        |
|                                                   |   |           | säure | {          | Oxygen  | 6 M. = |                  |
|                                                   |   |           |       |            |         |        | <hr/> 23,06 Gew. |





Oder 62,4 Bleyoxyd und 37,6 Salpetersäure.  
Thomson findet darin 65,5 Oxyd und 34,5 Säure.

Zwey basische salpetersaure Bleyfalze finden sich  
außer diesen, von denen das Eine anderthalb Mal  
und das Andere zwey Mal so viel Basis enthält, als  
das neutrale Salz. Auch bey diesen bewirkt wahr-  
scheinlich der verschiedene Grad der Oxydation des  
Bleys eine Verschiedenheit in dem Verhältnisse der  
Bestandtheile.

Das *salpetersaure Kupfer* ist ein basisches Salz,  
worin der Sauerstoff der Säure gleich ist dem in der  
Basis.

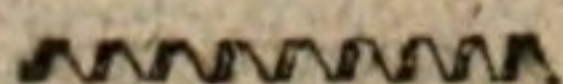
|                                                                 |                      |              |             |            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|------------|
| <i>Salpetersaures</i><br><i>basisches</i><br><i>Kupferoxyd.</i> | { Kupfer-<br>oxyd    | { Kupfer     | 1 M. = 8,00 | { 10,00 G. |
|                                                                 |                      | { Oxygen     | 2 M. = 2,00 |            |
|                                                                 | { Salpeter-<br>säure | { Stickstoff | 1 M. = 0,88 | { 2,88 G.  |
|                                                                 |                      | { Sauerstoff | 2 M. = 2,00 |            |
| <hr/>                                                           |                      |              |             |            |
| 10,88 Gew.                                                      |                      |              |             |            |

In Procenten 77,4 Kupferoxyd und 22,4 Sal-  
petersäure. Nach Proust, außer 17 Theilen Was-  
ser, 67 Theile Oxyd und 16 Theile Salpetersäure.  
Berzelius findet in diesem Salze 66 Theile Oxyd,  
18,9 Theile Säure und 15,1 Theile Wasser.

Die übrigen salpetersauren Salze bedürfen noch  
zu sehr der vergleichenden Beobachtung, als dass  
die Berechnung es wagen dürfte, sie stereometrisch  
zu construiren.







## Von den kohlenfauren Salzen.

---

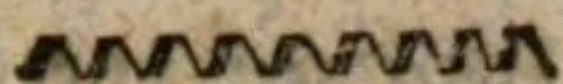
Die stereometrische Construction der schwefelfauren und phosphorsauren Salze wird durch die Gesetze, nach welchen sich Schwefel und Phosphor ohne Sauerstoff mit den Metallen verbinden, erleichtert: bey den kohlenfauren Salzen findet man keine solche Erleichterung, da der Kohlenstoff den Metalloiden und Metallen so sehr fremd ist, daß derselbe sich damit nicht leicht in meßbarer Quantität verbindet. Nur das Eisen, Mangan und einige andere, dem Kohlenstoffe nahe stehende Metalle bilden leicht Carboneate, aber in so zahlreichen (wenn gleich nicht ganz unbestimmten) Abstufungen, daß es schwierig ist, unter denselben die Hauptstufen heraus zu finden.

Mit Hülfe des Sauerstoffs, der überhaupt die verschiedensten Körper verbindet, indem er ihre Differenz vermindert, tritt der Kohlenstoff mit den Metallen in größerer, doch im Verhältniß zu andern Stoffen in nicht sehr großer Menge zusammen: denn das Metall nimmt in den basischen kohlenfauren Salzen nur  $\frac{1}{4}$  \*) und in den neutralen Salzen nur

---

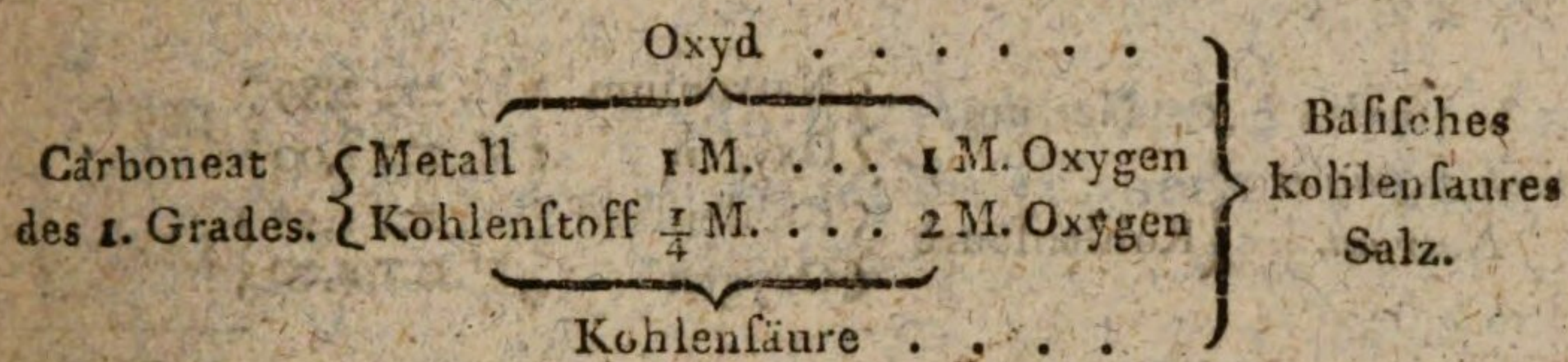
\*) Die Dichtigkeit des Kohlenstoffs ist vorhin aus der Dichtigkeit des Diamanten gefunden worden. Wenn aber aus der feinsten Holzkohle das specifische Gewicht des Kohlenstoffs gesucht werden sollte, so würde man statt 3,176 etwa nur  $\frac{1}{4}$  dieser Zahl als specifisches Gewicht des Kohlenstoffs im Verhältniß zum Eisen, und in der Verbindung der Kohle mit den Metallen ein eben so einfaches Verhältniß von 1 zu 1, oder 2 zu 1 finden, wie in den Sulphureten und Phosphoreten.



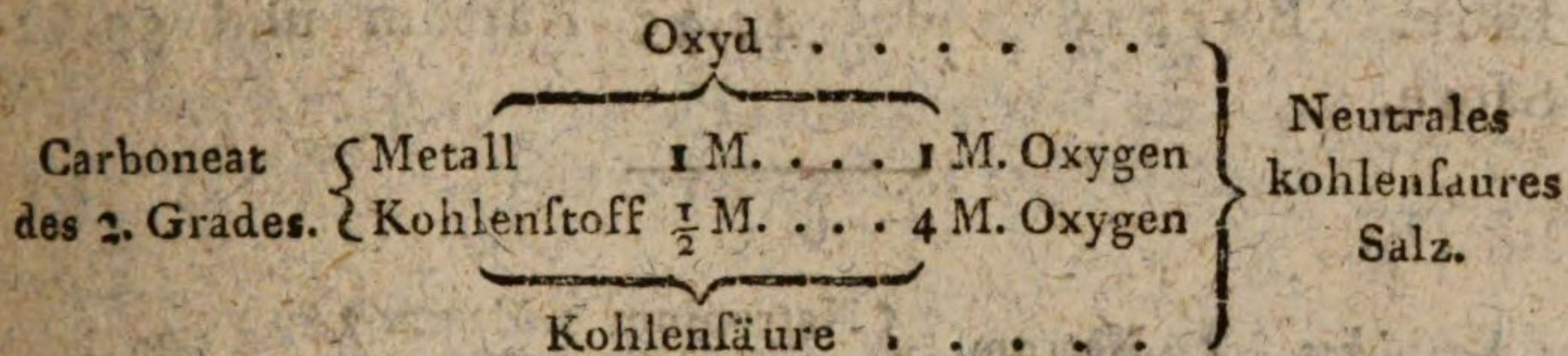


$\frac{1}{2}$  M. Kohlenstoff auf. Da nun 1 M. Kohlenstoff sich mit 8 M. Oxygen zu Kohlensäure verbindet, so wird ein basisches kohlenfaures Salz 2 mal mehr Sauerstoff, und ein neutrales kohlenfaures Salz 4 mal mehr Sauerstoff in der Säure enthalten, als in der Basis.

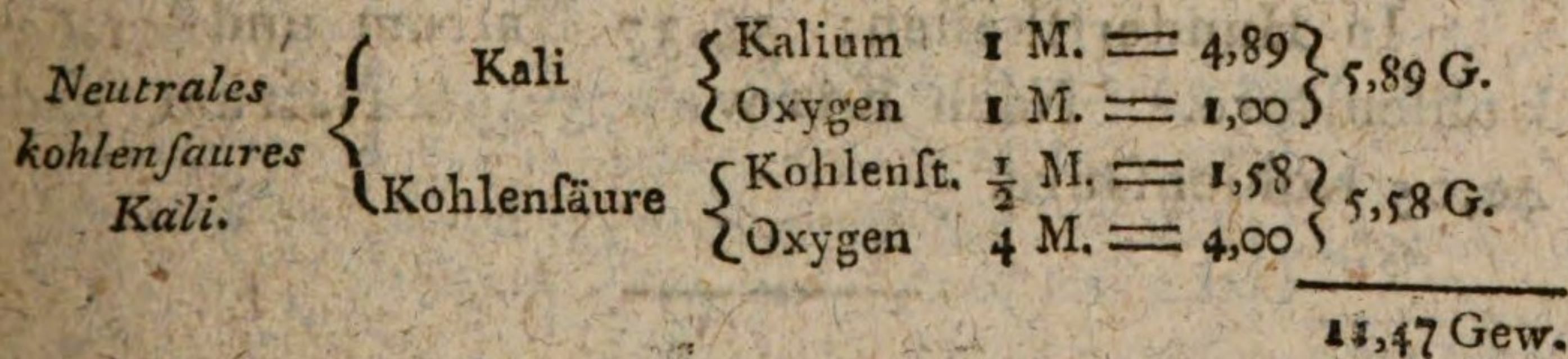
Das stereometrische Schema für die basischen kohlenfauren Salze ist daher folgendes:



Und für die neutralen kohlenfauren Salze:



Die Kalien verbinden sich mit der Kohlensäure sowohl zu einem neutralen, als auch zu einem basischen Salze.



In Procenten 51,4 Kali und 48,6 Kohlensäure. Nach Berard enthält das mit Kohlensäure gesättigte Kali 53,8 Kali und 46,2 Kohlensäure.

Es ist aber wohl besser, die wahre Dichtigkeit dieses Stoffs in dem gediegensten Kohlenstoffe, dem Diamanten, zu suchen, auch wenn zwischen diesem und der Kohle weiter kein chemischer Unterschied vorhanden seyn sollte.



|                                             |   |             |   |           |                         |           |
|---------------------------------------------|---|-------------|---|-----------|-------------------------|-----------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Kali.</i> | { | Kali        | { | Kalium    | 1 M. = 4,89             | } 5,89 G. |
|                                             |   |             | { | Oxygen    | 1 M. = 1,00             |           |
|                                             | { | Kohlenfäure | { | Kohlenst. | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G. |
|                                             |   |             | { | Oxygen    | 2 M. = 2,00             |           |
|                                             |   |             |   |           |                         | 8,68 Gew. |

Oder 67,9 Kali und 32,1 Kohlenfäure. Nach Berard 70,21 Kali und 29,79 Säure.

|                                                |   |             |   |             |                         |           |
|------------------------------------------------|---|-------------|---|-------------|-------------------------|-----------|
| <i>Neutrales<br/>kohlenfaures<br/>Natrium.</i> | { | Natrium.    | { | Natronium   | 1 M. = 2,89             | } 3,89 G. |
|                                                |   |             | { | Oxygen      | 1 M. = 1,00             |           |
|                                                | { | Kohlensäure | { | Kohlenstoff | $\frac{1}{2}$ M. = 1,58 | } 5,58 G. |
|                                                |   |             | { | Oxygen      | 4 M. = 4,00             |           |
|                                                |   |             |   |             |                         | 9,47 Gew. |

In Procenten 41,1 Natrium und 58,9 Kohlenfäure. Berard findet 44,35 Natrium und 55,62 Säure.

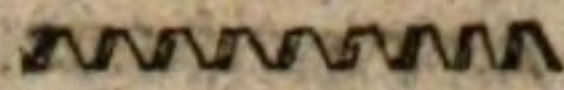
|                                       |   |             |   |             |                         |           |
|---------------------------------------|---|-------------|---|-------------|-------------------------|-----------|
| Basisches<br>kohlenfaures<br>Natrium. | { | Natrium     | { | Natronium   | 1 M. = 2,89             | } 3,89 G. |
|                                       |   |             | { | Oxygen      | 1 M. = 1,00             |           |
|                                       | { | Kohlenfäure | { | Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G. |
|                                       |   |             | { | Oxygen      | 2 M. = 2,00             |           |
|                                       |   |             |   |             |                         | 6,68 Gew. |

In Hunderttheilen: 58,37 Natrium und 41,63 Kohlenfäure. Nach Kirwan 59,96 Natrium und 40,05 Kohlenfäure.

Die kohlenfauren Fossilien sind größten Theils basische Salze.

|                                               |   |             |   |             |                         |           |
|-----------------------------------------------|---|-------------|---|-------------|-------------------------|-----------|
| <i>Basische<br/>kohlenfaure<br/>Kalkerde.</i> | { | Kalkerde    | { | Calcium     | 1 M. = 2,55             | } 3,55 G. |
|                                               |   |             | { | Oxygen      | 1 M. = 1,00             |           |
|                                               | { | Kohlensäure | { | Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G. |
|                                               |   |             | { | Oxygen      | 2 M. = 2,00             |           |
|                                               |   |             |   |             |                         | 6,34 Gew. |





In Procenten 55,93 Kalkerde und 44,07 Kohlen-  
 ensäure. Klaproth findet im kohlenfauren Kalke  
 55,5 Kalkerde und 44,5 Säure.

|                                                      |                  |               |                         |                  |
|------------------------------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|------------------|
| <i>Basische<br/>kohlen-<br/>saure<br/>Baryterde.</i> | Baryterde        | { Barium      | 1 M. = 8,55             | } 9,55 G.        |
|                                                      |                  | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |                  |
|                                                      | Kohlen-<br>säure | { Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G.        |
|                                                      |                  | { Oxygen      | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                      |                  |               |                         | <hr/> 12,34 Gew. |

In Procenten: 77,36 Baryterde und 22,64 Koh-  
 len-  
 säure. Klaproth findet im Witherit 78 Theile  
 Baryterde und 22 Theile Säure.

|                                                          |   |                    |               |                         |           |
|----------------------------------------------------------|---|--------------------|---------------|-------------------------|-----------|
| <i>Basische<br/>kohlen-<br/>saure<br/>Strontianerde.</i> | { | Strontian-<br>erde | { Strontium   | 1 M. = 6,15             | } 7,15 G. |
|                                                          |   |                    | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |           |
|                                                          | { | Kohlen-<br>säure   | { Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G. |
|                                                          |   |                    | { Oxygen      | 2 M. = 2,00             |           |
| <hr/>                                                    |   |                    |               |                         |           |
| 9,94 Gew.                                                |   |                    |               |                         |           |

In Procenten: 71,9 Strontianerde und 28,1 Koh-  
 len-  
 säure. Klaproth findet im natürlichen Stron-  
 tian, außer  $\frac{1}{2}$  Pc. Wasser, 69,5 Strontianerde und 30  
 Säure.

|                                              |                    |               |                          |                  |
|----------------------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|------------------|
| <i>Basischer<br/>kohlen-saurer<br/>Talk.</i> | { Talk             | { Magnium     | 1 M. = 1,508             | } 2,508 G.       |
|                                              |                    | { Oxygen      | 1 M. = 1,000             |                  |
|                                              | { Kohlen-<br>säure | { Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,794 | } 2,794 G.       |
|                                              |                    | { Oxygen      | 2 M. = 2,000             |                  |
|                                              |                    |               |                          | <hr/> 5,302 Gew. |

In Procenten: 47,3 Talkerde und 52,7 Koh-  
 len-  
 säure. Bucholz findet in der crySTALLisirten  
 Magnesia beynahe gleiche Theile Talk und Kohlen-  
 säure.





Die *Bitterspathe* sind eine Verbindung von basischer kohlenaurer Kalkerde mit basischer kohlenaurer Talkerde nach sehr einfachen Raumverhältnissen, die sich leicht in Gewichten ausdrücken lassen, da die Zusammensetzung der einfachen Salze aus dem Obigen bekannt ist. Die meisten Bitterspathe bestehen aus gleichen Maassen kohlensaurem Kalk und Talk.

1 Antheil basischer kohlenaurer Talk = 5,30 Gew.

1 Antheil basischer kohlenaurer Kalk = 6,34 Gew.

11,64 Gewichte.

In Procenten ausgedrückt: 45,4 kohlensaure Talkerde und 54 kohlensaure Kalkerde. Klaproth findet in dem Bitterspathe von Tyrol, ausser 3 Pc. Eisen- und Braunsteinoxyd, 52 kohlensaure Kalkerde und 44 kohlensaure Talkerde, und in dem antiken Dolomit 52 kohlensaure Kalkerde und 48 kohlensaure Talkerde.

Karstens *Gurgosian* ist ein Doppelsalz, welches aus 2 Maassen kohlensauren Kalk und 1 Maasse kohlensauren Talk besteht. Diese Maasse lassen sich durch folgende Verhältnisszahlen, denen die obige Berechnung der beyden einfachen Salze zum Grunde liegt, ausdrücken:

1 Antheil basischer kohlenaurer Talk = 5,30 Gew.

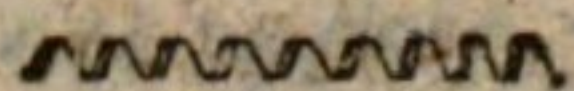
2 Antheile basischer kohlenaurer Kalk = 12,68 Gew.

17,98 Gew.

In Procenten: 29,8 kohlenaurer Talk und 70,2 kohlenaurer Talk. Klaproth findet 29,1 kohlensauren Talk und 70,5 kohlensauren Kalk.

Die kohlensauren Salze mit metallischer Basis, muss die Berechnung fast alle als basisch ansprechen; denn sie enthalten in der Säure grösstentheils nur





doppelt so viel Sauerstoff als die Basis; andere enthalten in der Säure und in der Basis eine gleiche Menge Sauerstoff und sind daher doppelt basisch.

Das *natürliche kohlenfaure Eisen* ist ein einfach basisches Salz.

|                                                    |               |             |                         |                 |
|----------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|-----------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Eisenoxydul.</i> | { Eisenoxydul | { Eisen     | 1 M. = 6,78             | } 8,78 G.       |
|                                                    |               | { Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                 |
|                                                    | { Kohlenfäure | { Kohlenst. | $\frac{1}{2}$ M. = 1,58 | } 5,58 G.       |
|                                                    |               | { Oxygen    | 4 M. = 4,00             |                 |
|                                                    |               |             |                         | <hr/> 14,36 Gew |

Oder 61,2 Eisenoxydul und 38,8 Kohlenfäure. Bucholz findet in dem crystallisirten kohlenfauren Eisen von Eulenloch 59,5 Eisenoxydul und 36 Kohlenfäure, nebst 5,5 Theilen Wasser und Kalkerde, welcher letztern ein Theil der Kohlenfäure zugerechnet werden kann.

Der *Eisenrost* enthält nur halb so viel Kohlenfäure als das vorige basische Salz und ist daher als überbasisch anzusehen.

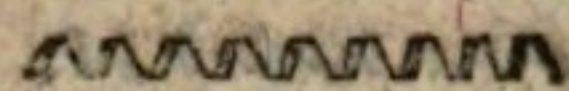
|                                                |               |           |                         |                  |
|------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------|------------------|
| Ueberbasisches<br>kohlenfaures<br>Eisenoxydul. | { Eisenoxydul | Eisen     | 1 M. = 6,78             | } 8,78 G.        |
|                                                |               | Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                | { Kohlenfäure | Kohlenst. | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G.        |
|                                                |               | Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                |               |           |                         | <hr/> 11,57 Gew. |

Oder 75,8 Theile Eisenoxydul und 24,2 Kohlenfäure. Bergmann findet in dem Roste 76 Eisenoxydul und 24 Säure.

Das *kohlenfaure Manganoxydul* zeigt sich einfach basisch.

|                                                     |                |               |                         |                  |
|-----------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Manganoxydul.</i> | { Manganoxydul | { Mangan      | 1 M. = 7,11             | } 9,11 G.        |
|                                                     |                | { Oxygen      | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                     | { Kohlenfäure  | { Kohlenstoff | $\frac{1}{2}$ M. = 1,58 | } 5,58 G.        |
|                                                     |                | { Oxygen      | 4 M. = 4,00             |                  |
|                                                     |                |               |                         | <hr/> 14,69 Gew. |





Oder 61,96 Manganoxydul und 38,04 Kohlen-  
säure. Nach John 55,84 oxydulirtes Mangan und  
34,16 Säure, außer 10 Pc. Wasser.

Das kohlenfaure Titanoxyd scheint ein ähnli-  
ches Salz zu seyn.

|                                                  |   |             |               |                         |                  |
|--------------------------------------------------|---|-------------|---------------|-------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Titanoxyd.</i> | { | Titanoxyd.  | { Titan       | 1 M. = 8,60             | } 9,60 G.        |
|                                                  |   |             | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |                  |
|                                                  | { | Kohlensäure | { Kohlenstoff | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G.        |
|                                                  |   |             | { Oxygen      | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                  |   |             |               |                         | <hr/> 12,39 Gew. |

In Procenten: 76,6 Titanoxyd und 23,4 Koh-  
len- säure. Vauquelin und Hecht fanden 75  
Theile weißes Titanoxyd und 25 Th. Säure.

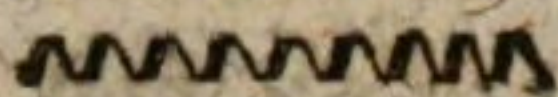
Die Galmeyarten sind zum Theil kohlenfaure,  
zum Theil kiesel- faure Zinkoxyde. Folgender Gal-  
mey ist ein einfach basisches kohlenfaures Zink-  
oxyd:

|                                                 |   |                  |               |                         |                  |
|-------------------------------------------------|---|------------------|---------------|-------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Zinkoxyd.</i> | { | Zinkoxyd         | { Zink        | 1 M. = 8,18             | } 10,18 G.       |
|                                                 |   |                  | { Oxygen      | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                 | { | Kohlen-<br>säure | { Kohlenstoff | $\frac{1}{2}$ M. = 1,58 | } 5,58 G.        |
|                                                 |   |                  | { Oxygen      | 4 M. = 4,00             |                  |
|                                                 |   |                  |               |                         | <hr/> 15,76 Gew. |

Oder 64,6 Theile Zinkoxyd und 35,4 Theile  
Kohlen- säure. Nach Smithson enthält der gemei-  
ne Galmey 64,8 Zinkoxyd und 35,2 Kohlen- säure.

Der Malachit ist, wie der Eisenrost, ein über-  
basisches Salz, welches in der Basis und in der Säure  
eine gleiche Menge Sauerstoff enthält.





|                                         |               |             |                         |                  |
|-----------------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|
| Basisches<br>kohlenfaures<br>Kupferoxyd | { Kupferoxyd  | { Kupfer    | 1 M. = 8,00             | } 10,00 G.       |
|                                         |               | { Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                         | { Kohlenfäure | { Kohlenst. | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G.        |
|                                         |               | { Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                         |               |             |                         | <hr/> 12,79 Gew. |

In Hunderttheilen 78,19 Kupferoxyd und 21,81 Kohlenfäure.

Nach Berzelius enthält das kohlenfaure Kupfer, ohne Wasser, 78,45 Oxyd und 21,55 Säure.



Das kohlenfaure Bley ist ein einfach basisches Salz.

|                                                  |   |             |   |           |                         |                  |
|--------------------------------------------------|---|-------------|---|-----------|-------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Bleyoxydul</i> | { | Bleyoxydul  | { | Bley      | 1 M. = 12,89            | } 13,89 G.       |
|                                                  |   |             | { | Oxygen    | 1 M. = 1,00             |                  |
|                                                  | { | Kohlenfäure | { | Kohlenst. | $\frac{1}{4}$ M. = 0,79 | } 2,79 G.        |
|                                                  |   |             | { | Oxygen    | 2 M. = 2,00             |                  |
|                                                  |   |             |   |           |                         | <hr/> 16,68 Gew. |

Oder 83,28 Bleyoxydul und 16,72 Kohlenfäure.  
Nach Berzelius 83,5 Oxydul und 16,5 Säure.

Die meisten kohlenfauren Salze sind daher basisch; es kostet Mühe sie zu neutralisiren: eine Erscheinung, die aus der geringen Anziehung der Oxyde für die Kohlenfäure abgeleitet werden mag.

Nach Berzelius sind die kohlenfauren Salze, welche in der Säure doppelt so viel Sauerstoff enthalten, als das Oxyd besitzt, als neutral, und die mit Kohlenfäure gesättigten Salze als sauer anzusehen.

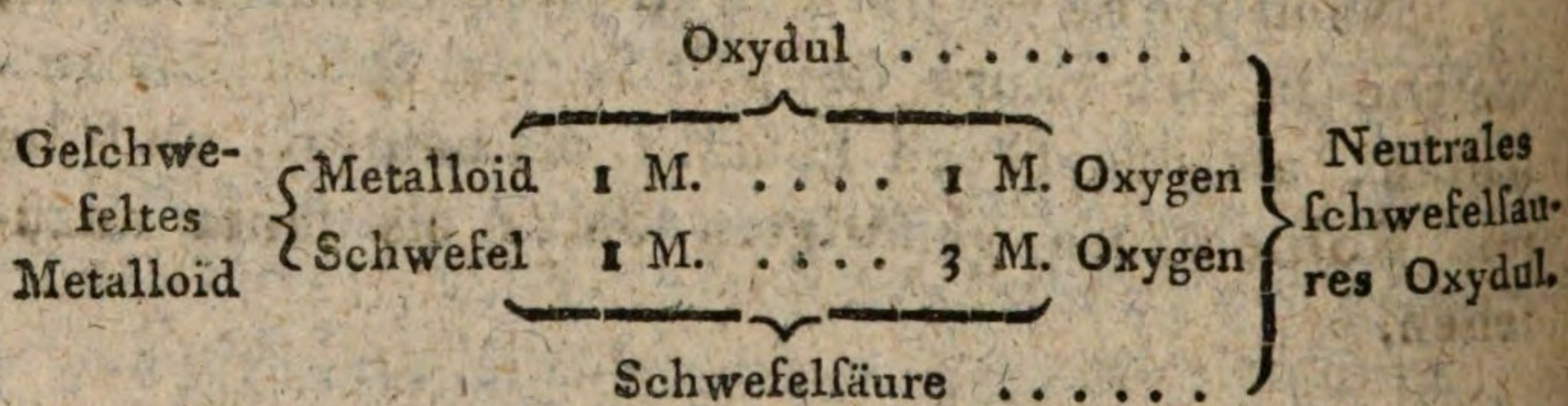




## Von den schwefelsauren Salzen.

Wenn ein Schwefelmetall vollkommen oxydirt wird, so erhebt es sich zu einem neutralen schwefelsauren Salze. Da ein Metall auf derjenigen Stufe der Schwefelung, welche der Oxydationsstufe analog ist, eben so viele Maasse Schwefel aufnimmt, als dasselbe Maasse Sauerstoff bedarf, und der Schwefel, um sich zur Säure zu bilden, drey Maasse Sauerstoff anzieht, so muß ein neutrales schwefelsaures Salz in der Säure drey Mal so viel Sauerstoff enthalten, als sich in der Base befindet.

Die Grundlagen der Kalien und Erden nehmen bey der Schwefelung ein gleiches Maass Schwefel auf, und enthalten auf der salzfähigen Oxydationsstufe ebenfalls ein gleiches Maass Sauerstoff. Das Schema für die neutralen schwefelsauren Salze mit kalischer oder erdiger Basis ist demnach folgendes:



Hier ist 1 Maass Metalloid mit 1 Maasse Schwefel und 1 Maasse Oxygen verbunden, und steht daher auf einer gleichen und zwar ersten Hauptstufe, sowohl der Schwefelung als auch der Oxydation. Da 1 M. Schwefel 3 Maasse Sauerstoff aufnimmt, so ent-



hält die Säure drey Mal so viel Sauerstoff als die Basis.

Die stereometrischen Zahlen für die hier in Anspruch genommenen Körper sind aus dem Vorigen bekannt; wenn man nach obigem Schema die Maasse in Gewichte übertragen will, um die Bestandtheile eines neutralen schwefelsauren Salzes in Gewichten zu erfahren, so darf man nur die Zahl, welche die Dichtigkeit eines Metalloids ausdrückt, mit der stereometrischen Zahl eines andern Metalloids vertauschen, indem die übrigen Zahlen dieselben bleiben.

|                                  |   |                    |   |          |             |           |
|----------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|-----------|
| <i>Schwefel-<br/>saures Kali</i> | { | Kali               | { | Kalium   | 1 M. = 4,89 | } 5,89 G. |
|                                  |   |                    | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00 |           |
|                                  | { | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel | 1 M. = 2,00 | } 5,00 G. |
|                                  |   |                    | { | Oxygen   | 3 M. = 3,00 |           |
| <hr/>                            |   |                    |   |          |             |           |
| 10,89 Gew.                       |   |                    |   |          |             |           |

In Procenten 54,09 Theile Kali und 45,91 Theile Schwefelsäure. Nach Berzelius enthält das schwefelsaure Kali 53,786 Theile Kali und 46,214 Säure.

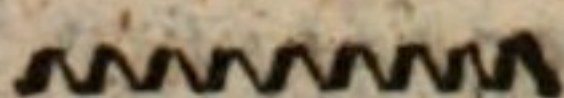
|                                   |   |                    |   |           |             |                 |
|-----------------------------------|---|--------------------|---|-----------|-------------|-----------------|
| <i>Schwefelsaures<br/>Natrium</i> | { | Natrium            | { | Natronium | 1 M. = 2,89 | } 3,89 G.       |
|                                   |   |                    | { | Oxygen    | 1 M. = 1,00 |                 |
|                                   | { | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel  | 1 M. = 2,00 | } 5,00 G.       |
|                                   |   |                    | { | Oxygen    | 3 M. = 3,00 |                 |
|                                   |   |                    |   |           |             | <hr/> 8,89 Gew. |

Oder 43,76 Natrium und 56,42 Schwefel. Berzelius findet in dem wasserfreien Glaubersalze 43,725 Theile Natrium und 56,275 Theile Säure.

|                                    |                       |            |             |           |
|------------------------------------|-----------------------|------------|-------------|-----------|
| <i>Schwefelsaure<br/>Baryterde</i> | { Baryterde           | { Barium   | 1 M. = 8,55 | { 9,55 G. |
|                                    |                       | { Oxygen   | 1 M. = 1,00 |           |
|                                    | { Schwefel-<br>säure. | { Schwefel | 1 M. = 2,00 | { 5,00 G. |
|                                    |                       | { Oxygen   | 3 M. = 3,00 |           |
| <hr/>                              |                       |            |             |           |
| 14,55 Gew.                         |                       |            |             |           |

H 2





In Procenten berechnet 65,64 Baryterde und 34,36 Säure. Nach Berzelius 65,52 Baryterde und 34,48 Säure.

|                            |   |                    |            |             |                 |
|----------------------------|---|--------------------|------------|-------------|-----------------|
| <i>Schwefelsaurer Kalk</i> | { | Kalk               | { Calcium  | 1 M. = 2,55 | } 3,55 G.       |
|                            |   |                    | { Oxygen   | 1 M. = 1,00 |                 |
|                            | { | Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 1 M. = 2,00 | } 5,00 G.       |
|                            |   |                    | { Oxygen   | 3 M. = 3,00 |                 |
|                            |   |                    |            |             | <hr/> 8,55 Gew. |

Dies beträgt in Hunderttheilen 41,35 Kalkerde und 58,65 Schwefelsäure. Berzelius findet in dem geglüheten Gypse 42 Theile Kalkerde und 58 Theile Säure.

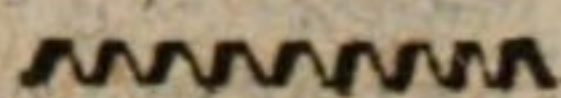
|                                        |   |            |             |             |                  |
|----------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|------------------|
| <i>Schwefelsaure<br/>Strontianerde</i> | { | Strontian- | { Strontium | 1 M. = 6,15 | } 7,15 G.        |
|                                        |   | erde       | { Oxygen    | 1 M. = 1,00 |                  |
|                                        | { | Schwefel-  | { Schwefel  | 1 M. = 2,00 | } 5,00 G.        |
|                                        |   |            | säure       | { Oxygen    |                  |
|                                        |   |            |             |             | <hr/> 12,15 Gew. |

In Procenten ausgedrückt erhält man durch diese stereometrische Messung 58,1 Theile Strontianerde und 41,9 Theile Schwefelsäure. Kirwan, Klaproth, Clayfield und Henry bestimmen den Gehalt der schwefelsauren Strontianerde im Mittel zu 58 Theile Strontianerde und 42 Theile Säure.

|                                   |                      |            |              |                  |
|-----------------------------------|----------------------|------------|--------------|------------------|
| <i>Schwefelsaure<br/>Talkerde</i> | { Talkerde           | { Magnium  | 1 M. = 1,508 | } 2,508 G.       |
|                                   |                      | { Oxygen   | 1 M. = 1,000 |                  |
|                                   | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 1 M. = 2,000 | } 5,000 G.       |
|                                   |                      | { Oxygen   | 3 M. = 3,000 |                  |
|                                   |                      |            |              | <hr/> 7,508 Gew. |

In Procente übertragen giebt diese stereometrische Berechnung 33,41 Theile Talkerde und 66,59





Schwefelsäure. Berzelius findet in dem trocknen Bitterfalze 33,36 Talkerde und 66,64 Säure.

|                                   |                      |            |             |                 |
|-----------------------------------|----------------------|------------|-------------|-----------------|
| <i>Schwefelsaure<br/>Thonerde</i> | { Thonerde           | { Alumium  | 1 M. = 1,14 | } 2,14 G.       |
|                                   |                      | { Oxygen   | 1 M. = 1,00 |                 |
|                                   | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 1 M. = 2,00 | } 5,00 G.       |
|                                   |                      | { Oxygen   | 3 M. = 3,00 |                 |
|                                   |                      |            |             | <hr/> 7,14 Gew. |

Oder 29,972 Thonerde und 70,028 Schwefelsäure. Berzelius findet 29,934 Thonerde und 70,066 Säure.

Die schwefelsauren Salze mit metallischer Basis zeigen nur dann eine der vorigen gleiche Einfachheit der Zusammensetzung, wenn sich das Metall nur auf Einer Stufe, sowohl mit dem Schwefel als mit dem Oxygen verbindet. Das Eisen, welches zwey salzfähige Oxydationsgrade hat, und in mehreren Graden den Schwefel aufnimmt, bildet vorzüglich mannigfaltige Vitriole. Es giebt schwefelsaure Eisenoxyd- und Oxydulsalze, und nicht allein neutrale, sondern auch saure und mehrfach basische.

Die bis jetzt bekannten schwefelsauren Eisensalze sind folgende.

|                                                                 |   |           |            |             |            |
|-----------------------------------------------------------------|---|-----------|------------|-------------|------------|
| <i>Neutrales</i><br><i>schwefelsaures</i><br><i>Eisenoxydul</i> | { | Eisen-    | { Eisen    | 1 M. = 6,78 | } 8,78 G.  |
|                                                                 |   | oxydul    | { Oxygen   | 2 M. = 2,00 |            |
|                                                                 | { | Schwefel- | { Schwefel | 2 M. = 4,00 | } 10,00 G. |
|                                                                 |   |           | säure      | { Oxygen    |            |
|                                                                 |   |           |            |             | 18,78 Gew. |

In Hunderttheilen berechnet 46,7 Theile Eisenoxydul und 53,3 Theile Schwefelsäure. Nach Berzelius enthält jenes Salz, nach Hinwegnahme des Wassers, 47,4 Eisenoxydul und 52,6 Säure. Es entsteht durch die Oxydation des Schwefeleisens erster Stufe.



Das saure schwefelsaure Eisenoxydul enthält 3 Maasse Schwefel gegen 1 M. Eisen.

|                                                  |   |                    |            |             |                  |
|--------------------------------------------------|---|--------------------|------------|-------------|------------------|
| <i>Saures<br/>schwefelsaures<br/>Eisenoxydul</i> | { | Eisen-<br>oxydul   | { Eisen    | 1 M. = 6,78 | } 8,78 G.        |
|                                                  |   |                    | { Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                  | { | Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 3 M. = 6,00 | } 15,00 G.       |
|                                                  |   |                    | { Oxygen   | 9 M. = 9,00 |                  |
|                                                  |   |                    |            |             | <hr/> 23,78 Gew. |

Oder in Procenten 36,92 Eisenoxydul und 63,08 Schwefelsäure. Bergmann findet in diesem Salze, nach Abrechnung des Wassers, 37,1 Theile Oxydul und 62,9 Theile Säure. Die Existenz dieses Salzes ist indess noch zweifelhaft.

Dasselbe Eisensulphuret, aus 1 Maasse Eisen und 3 Maassen Schwefel bestehend, wird zu einem neutralen Oxydsalze, wenn das Eisen 3 Maasse Sauerstoff aufnimmt.

|                                                   |   |                    |            |             |                  |
|---------------------------------------------------|---|--------------------|------------|-------------|------------------|
| <i>Neutrales<br/>schwefelsaures<br/>Eisenoxyd</i> | { | Eisenoxyd          | { Eisen    | 1 M. = 6,78 | } 9,78 G.        |
|                                                   |   |                    | { Oxygen   | 3 M. = 3,00 |                  |
|                                                   | { | Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 3 M. = 6,00 | } 15,00 G.       |
|                                                   |   |                    | { Oxygen   | 9 M. = 9,00 |                  |
|                                                   |   |                    |            |             | <hr/> 24,78 Gew. |

Oder 39,4 Theile Eisenoxyd und 60,6 Schwefelsäure. Berzelius findet darin 39,56 Eisenoxyd und 60,44 Säure.

Der Eisenoher, welcher sich in den Vitriolwassern und als Ueberzug auf dem natürlichen Eisenvitriole findet, ist ein basisches Oxydsalz, welches in der Basis doppelt so viel Sauerstoff enthält, als die Säure besitzt.

|                                                   |   |                    |            |                          |                  |
|---------------------------------------------------|---|--------------------|------------|--------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>schwefelsaures<br/>Eisenoxyd</i> | { | Eisenoxyd          | { Eisen    | 1 M. = 6,78              | } 9,78 G.        |
|                                                   |   |                    | { Oxygen   | 3 M. = 3,00              |                  |
|                                                   | { | Schwefel-<br>säure | { Schwefel | $\frac{1}{2}$ M. = 1,00  | } 2,50 G.        |
|                                                   |   |                    | { Oxygen   | $1\frac{1}{2}$ M. = 1,50 |                  |
|                                                   |   |                    |            |                          | <hr/> 12,28 Gew. |



In Procenten 20,3 Eisenoxyd und 79,7 Schwefelsäure. Die Analyse von Berzelius giebt genau dasselbe an.

Weniger basisch ist ein schwefelsaures Eisenoxydsalz, das Berzelius durch Behandlung des Eisenvitriols mit Salpetersäure erhielt: hierin finden sich  $\frac{3}{4}$  Maasse Schwefel gegen 1 Maass Eisen, durch deren vollkommne Oxydation folgendes Salz entstehen muß:

|                                                   |   |                    |   |          |                         |                  |
|---------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>schwefelsaures<br/>Eisenoxyd</i> | { | Eisenoxyd          | { | Eisen    | 1 M. = 6,78             | } 9,78 G.        |
|                                                   |   |                    | { | Oxygen   | 3 M. = 3,00             |                  |
|                                                   | { | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel | $\frac{3}{4}$ M. = 1,50 | } 3,75 G.        |
|                                                   |   |                    |   | Oxygen   | $\frac{9}{4}$ M. = 2,25 |                  |
|                                                   |   |                    |   |          |                         | <hr/> 13,53 Gew. |

In Hunderttheilen berechnet 72,3 Eisenoxyd und 27,7 Schwefelsäure. Nach Berzelius 72,7 Eisenoxyd und 27,3 Säure.

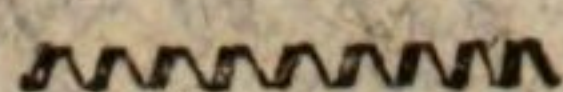
Das *Eisenpecherz* enthält in der Säure nur den vierten Theil des Sauerstoffs der Basis.

|                              |   |                |            |                         |                  |
|------------------------------|---|----------------|------------|-------------------------|------------------|
| <i>Höchst-<br/>basisches</i> | { | Eisen-         | { Eisen    | 1 M. = 6,78             | } 9,78 G.        |
|                              |   | oxydul         | { Oxygen   | 3 M. = 3,00             |                  |
| <i>schwefelsaures</i>        | { | Schwefel-      | { Schwefel | $\frac{1}{4}$ M. = 0,50 | } 1,25 G.        |
|                              |   | säure          | { Oxygen   | $\frac{3}{4}$ M. = 0,75 |                  |
| <i>Eisenoxyd-<br/>hydrat</i> | { | Wasser . . . . |            | 3 M. =                  | 3,39 G.          |
|                              |   |                |            |                         | <hr/> 14,42 Gew. |

Oder in Procenten 68,3 Eisenoxyd, 8,6 Schwefelsäure und 23,1 Wasser. Nach Klaproth's Analyse besteht das Eisenpecherz aus 67 Theilen Eisenoxyd, 8 Theilen Säure und 25 Theilen Wasser. Es finden sich hier genau so viele Maasse Wasser als die Basis Sauerstoff, in Maassen berechnet, enthält.

Das Kupfer nimmt bey der Schwefelung 2 Maasse Schwefel und bey der salzfähigen Oxydation 2





Maasse Sauerstoff auf; durch die Oxydation des Schwefelkupfers muss demnach folgendes neutrale Salz entstehen:

|                                      |                      |            |          |               |
|--------------------------------------|----------------------|------------|----------|---------------|
| <i>Schwefelsaures<br/>Kupferoxyd</i> | { Kupferoxyd         | { Kupfer   | 1 M. = 8 | } 10 G.       |
|                                      |                      | { Oxygen   | 2 M. = 2 |               |
|                                      | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel | 2 M. = 4 | } 10 G.       |
|                                      |                      | { Oxygen   | 6 M. = 6 |               |
|                                      |                      |            |          | <hr/> 20 Gew. |

Der Kupfervitriol besteht also, ohne Wasser berechnet, genau aus gleichen Gewichten Oxyd und Säure. Berzelius findet darin 50,9 Theile Oxyd und 49,1 Theile Säure.

Das blaue Pulver, welches durch die Behandlung des Kupfervitriols mit Aetzkali entsteht, ist ein basisches Salz, welches in der Basis und in der Säure eine gleiche Menge Sauerstoff und so viele Maasse Wasser enthält, als in der Basis sich Maasse Sauerstoff befinden.

|                                                                |   |                |   |          |                         |            |
|----------------------------------------------------------------|---|----------------|---|----------|-------------------------|------------|
| <i>Basisches<br/>schwefelsaures<br/>Kupferoxyd-<br/>hydrat</i> | { | Kupfer-        | { | Kupfer   | 1 M. = 8,00             | } 10,00 G. |
|                                                                |   | oxyd           |   | Oxygen   | 2 M. = 2,00             |            |
|                                                                | { | Schwefel-      | { | Schwefel | $\frac{2}{3}$ M. = 1,33 | } 3,33 G.  |
|                                                                |   | säure          |   | Oxygen   | 2 M. = 2,00             |            |
|                                                                | { | Wasser . . . . |   | 2 M.     | = 2,26 G.               |            |
|                                                                |   |                |   |          |                         | 15,59 Gew. |

In Procenten: 64,1 Kupferoxyd, 21,4 Schwefelsäure und 14,5 Wasser. Berzelius findet 64,22 Theile Oxyd, 21,28 Theile Säure und 14,5 Theile Wasser.

Das basische schwefelsaure Wismuthoxydul enthält ebenfalls in der Basis und in der Säure eine gleiche Menge Sauerstoff.



11,54 Gew.

Da das Schwefelbley gleiche Volumina Metall Schwefel enthält und das Bley bey der salzfähigen Oxydation ein gleiches Volumen Sauerstoff, der Schwefel aber bey der vollkommenen Säuerung 3 Volumina Oxygen aufnimmt, so muß aus der vollkommenen Oxydation des Schwefelbleys folgendes rationale Salz hervorgehen:

13,89 Gew.

In Procente übertragen ist der Gehalt des Bleyvitriols 73,584 Gewichtstheile Bleyoxydul und 26,416 Gewichtstheile Schwefelsäure. Berzelius bestimmt denselben zu 73,615 Oxydul und 26,385 Säure.

Das Zink bedarf zur Schwefelung 2 Maasse Schwefel und zur salificationsfähigen Oxydation ebenfalls 2 M. Sauerstoff. Die Zusammensetzung des neutralen schwefelsauren Zinkoxydes wird demnach folgende seyn:

20,18 Gew.



In Procenten: 50,4 Zinkoxyd und 49,6 Schwefelsäure. Nach Smithson besteht der seines Crystallisationswassers beraubte Zinkvitriol aus gleichen Gewichten Oxyd und Säure. Kirwan findet darin doppelt so viel Oxyd als Säure, Bergmann dagegen doppelt so viel Säure als Oxyd: jenes erstere ist ein basischer, letzterer ein saurer Zinkvitriol, indem es eben sowohl Abarten dieses, als des Eisen- und Kupfervitriols giebt. Mit obiger Berechnung und mit Smithsons Angabe stimmt Berzelius Analyse des neutralen Zinkvitriols nahe überein.

Das Uran nimmt bey der Oxydulation nur  $\frac{1}{2}$  Maass Sauerstoff auf: der Regel nach kann es sich auf einer gleichen, der neutralen Salification fähigen Schwefelungsstufe auch nur mit  $\frac{1}{2}$  M. Schwefel verbinden. Dadurch entsteht das von Klaproth analysirte Uransulphat:

|                       |   |           |            |                          |                   |
|-----------------------|---|-----------|------------|--------------------------|-------------------|
| <i>Schwefelsaures</i> | { | Uran-     | { Uran     | 1 M. = 9,471             | } 9,971 G.        |
|                       |   | oxydul    | { Oxygen   | $\frac{1}{2}$ M. = 0,500 |                   |
| <i>Uranoxydul</i>     | { | Schwefel- | { Schwefel | $\frac{1}{2}$ M. = 1,000 | } 2,500 G.        |
|                       |   |           | säure      | { Oxygen                 |                   |
|                       |   |           |            |                          | <hr/> 11,971 Gew. |

In Gewichten nach Procenten berechnet 79,2 Theile Uranoxydul und 20,8 Theile Schwefelsäure. Nach Klaproths Analyse enthält dies Salz 70 Uranoxydul, 18 Schwefelsäure und 12 Wasser, oder, nach Weglassung des Wassers 79,7 Oxydul und 20,3 Säure.

Das Mangan erfordert zur salzfähigen Oxydation 2 Maasse Oxygen; wenn ein neutrales schwefelsaures Salz entstehen soll, so muss dies Metall sich auf einer analogen Schwefelungsstufe ebenfalls mit 2 M. Schwefel verbinden, durch dessen Säuerung folgendes Salz entsteht:



19,11 Gew.

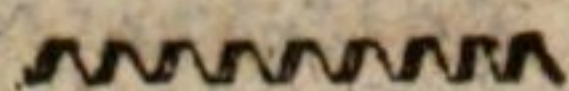
Der Kobaltvitriol ist ein basisches Salz; denn da der Kobalt zur Oxydulation  $1\frac{1}{2}$  Maasse Sauerstoff erfordert, so müßten hier ebenfalls  $1\frac{1}{2}$  M. Schwefel vorhanden seyn: es findet sich aber nur die Hälfte desselben.

13,09 Gew.

Das Silber verbindet sich, wie aus dem Vorigen bekannt ist, bey der Schwefelung mit  $\frac{3}{4}$  Maassen Schwefel und bey der Oxydation mit  $\frac{3}{4}$  M. Sauerstoff. Aus der Oxydation des Schwefelsilbers entsteht folgendes von Bergmann analysirte Salz:

14,58 Gew.





Dies giebt in Hunderttheilen 74,29 Silberoxyd und 25,71 Schwefelsäure, was nahe übereinstimmt mit Bergmanns Analyse, nach welcher das schwefelsaure Silber 0,6875 Metall enthält.

Das Platin nimmt bey der vollkommenen Oxydation 4 Maasse Oxygen auf; wenn es sich nun bey der Schwefelung ebenfalls mit 4 M. Schwefel verbindet und dieses Schwefelplatin bis zur Säuerung sich oxydirt, so entsteht das von Chenevix analysirte schwefelsaure Platin.

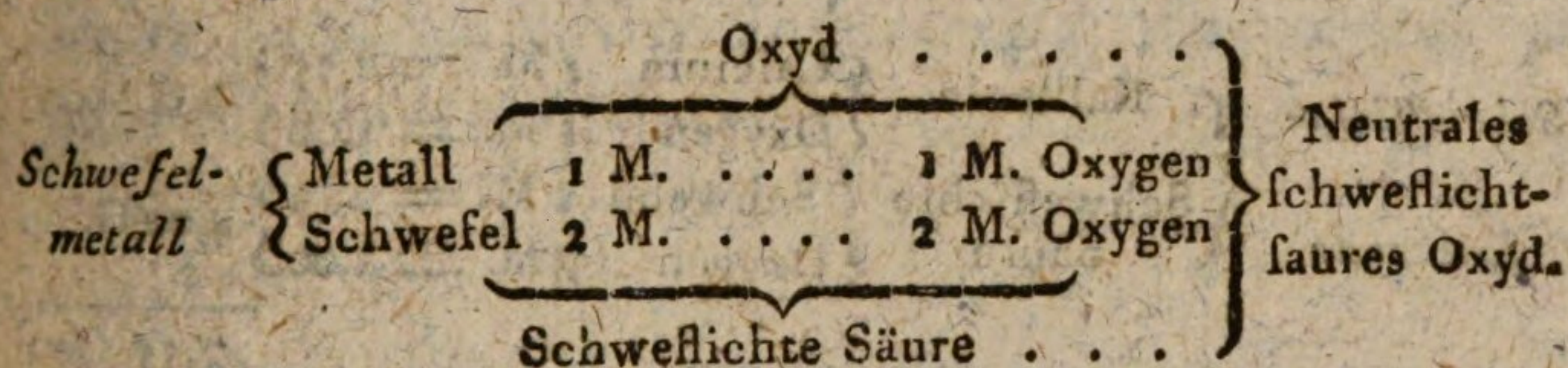
|                                                    |   |                    |   |          |                |       |             |
|----------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------|----------------|-------|-------------|
| <i>Neutrales<br/>schwefelsaures<br/>Platinoxyd</i> | { | Platinoxyd         | { | Platin   | 1 M. = 24,134  | {     | 28,134 G.   |
|                                                    |   |                    | { | Oxygen   | 4 M. = 4,000   |       |             |
|                                                    | { | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel | 4 M. = 8,000   | {     | 20,000 G.   |
|                                                    |   |                    |   | Oxygen   | 12 M. = 12,000 |       |             |
|                                                    |   |                    |   |          |                | <hr/> | 48,134 Gew. |

Dies beträgt in Procenten 58,45 Gewichtstheile Platinoxyd und 41,55 Gewichtstheile Schwefelsäure. Nach Chenevix 54,5 Oxyd und 45,5 Säure.



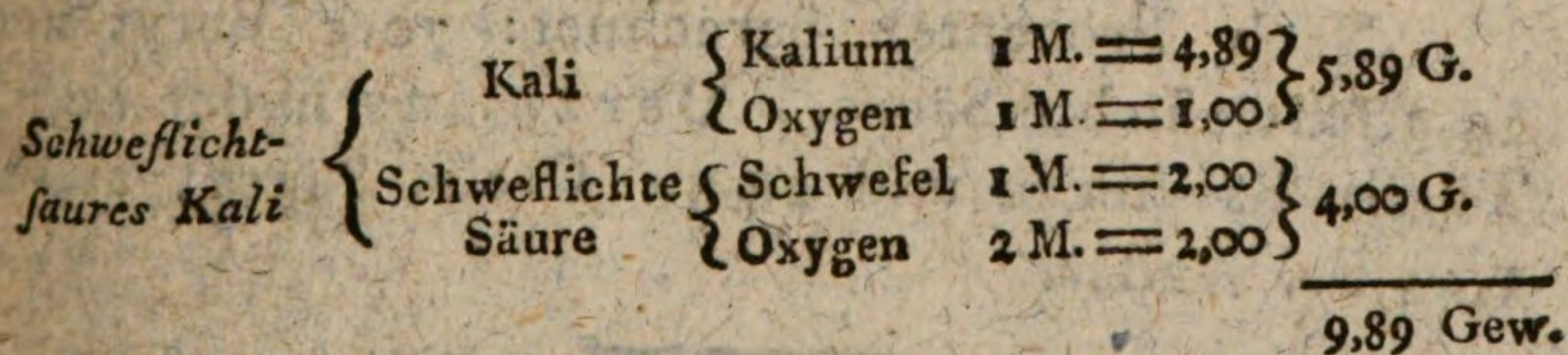
## Von den schweflichtsauren Salzen.

Aus dem Obigen erhellt, daß Einem Maasse Sauerstoff ein gleiches Maass Schwefel auf einer der Oxydation analogen Schwefelungsstufe entspricht. Da nun der Schwefel bey der Säuerung zur schweflichten Säure 2 Maasse Oxygen aufnimmt, so ist das allgemeine Schema für die neutralen schweflichtsauren Salze folgendes:



In den neutralen schweflichtsauren Salzen enthält also die Säure doppelt so viel Sauerstoff, als die Basis.

Da diese Salze schwierig darzustellen sind, und sich leicht freiwillig zersetzen, so würde es befremden, wenn die Berechnung mit allen Analysen derselben völlig genau übereinstimmte.



In Procenten nach der Berechnung: 59,5 Kali und 40,5 schweflichte Säure. Thomson findet,



aufser 2 Pc. Wasser, 54,5 Theile Kali und 43,5 Theile Säure.

|                                   |   |                        |        |             |             |   |                 |
|-----------------------------------|---|------------------------|--------|-------------|-------------|---|-----------------|
| Schweflicht-<br>saures<br>Natrium | { | Natrium                | {      | Natronium   | 1 M. = 2,89 | } | 3,89 G.         |
|                                   |   |                        | Oxygen | 1 M. = 1,00 |             |   |                 |
|                                   | { | Schweflichte<br>Säure. | {      | Schwefel    | 1 M. = 2,00 | } | 4,00 G.         |
|                                   |   |                        |        | Oxygen      | 2 M. = 2,00 |   |                 |
|                                   |   |                        |        |             |             |   | <hr/> 7,89 Gew. |

Oder in Hunderttheilen berechnet 49,1 Gewichtstheile Natrium und 50,9 schweflichte Säure. Dies weicht sehr ab von Fourcroy's Analyse, welche den Gehalt dieses Salzes zu 36,8 Natrium und 63,2 Säure, nach Abrechnung des Wassergehalts, bestimmt.

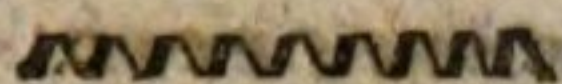
|                                            |   |                       |   |          |             |   |                 |
|--------------------------------------------|---|-----------------------|---|----------|-------------|---|-----------------|
| <i>Schweflicht-<br/>saure<br/>Kalkerde</i> | { | Kalkerde              | { | Calcium  | 1 M. = 2,55 | } | 3,55 G.         |
|                                            |   |                       | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00 |   |                 |
|                                            | { | Schweflichte<br>Säure | { | Schwefel | 1 M. = 2,00 | } | 4,00 G.         |
|                                            |   |                       | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |   |                 |
|                                            |   |                       |   |          |             |   | <hr/> 7,55 Gew. |

In Hunderttheilen 47,1 Kalk und 52,9 schweflichte Säure. Nach Klaproth 47 Kalk und 48 Säure, aufser 5 Pc. Wasser.

|                                          |   |              |   |          |                    |                  |
|------------------------------------------|---|--------------|---|----------|--------------------|------------------|
| <i>Schweflicht-<br/>saurer<br/>Baryt</i> | { | Baryterde    | { | Barium   | 1 M. $\equiv$ 8,55 | } 9,55 G.        |
|                                          |   |              | { | Oxygen   | 1 M. $\equiv$ 1,00 |                  |
|                                          | { | Schweflichte | { | Schwefel | 1 M. $\equiv$ 2,00 | } 4,00 G.        |
|                                          |   | Säure        | { | Oxygen   | 2 M. $\equiv$ 2,00 |                  |
|                                          |   |              |   |          |                    | <hr/> 13,55 Gew. |

Nach Procenten berechnet: 70,5 Baryt und 29,5 schweflichte Säure. Berzelius findet 69,74 Theile Baryterde und 28,84 Theile Säure, aufser 1,42 Pc. Wasser.





|                                   |   |                      |   |          |        |       |   |                  |
|-----------------------------------|---|----------------------|---|----------|--------|-------|---|------------------|
| Schweflicht-<br>saure<br>Talkerde | { | Talkerde             | { | Magnium  | 1 M. = | 1,508 | } | 2,508 G.         |
|                                   |   |                      |   | Oxygen   | 1 M. = | 1,000 |   |                  |
|                                   | { | Schweflicht<br>Säure | { | Schwefel | 1 M. = | 2,000 | } | 4,000 G.         |
|                                   |   |                      |   | Oxygen   | 2 M. = | 2,000 |   |                  |
|                                   |   |                      |   |          |        |       |   | <hr/> 6,508 Gew. |

In Procenten 39,2 Talkerde und 60,8 Säure.  
Nach Fourcroy 16 Talkerde, 39 Säure und 45  
Wasser.

|                                      |   |                       |   |          |        |       |   |                  |
|--------------------------------------|---|-----------------------|---|----------|--------|-------|---|------------------|
| Schweflicht-<br>saures<br>Bleyoxydul | { | Bleyoxydul            | { | Bley     | 1 M. = | 12,89 | } | 13,89 G.         |
|                                      |   |                       |   | Oxygen   | 1 M. = | 1,00  |   |                  |
|                                      | { | Schweflichte<br>Säure | { | Schwefel | 1 M. = | 2,00  | } | 4,00 G.          |
|                                      |   |                       |   | Oxygen   | 2 M. = | 2,00  |   |                  |
|                                      |   |                       |   |          |        |       |   | <hr/> 17,89 Gew. |

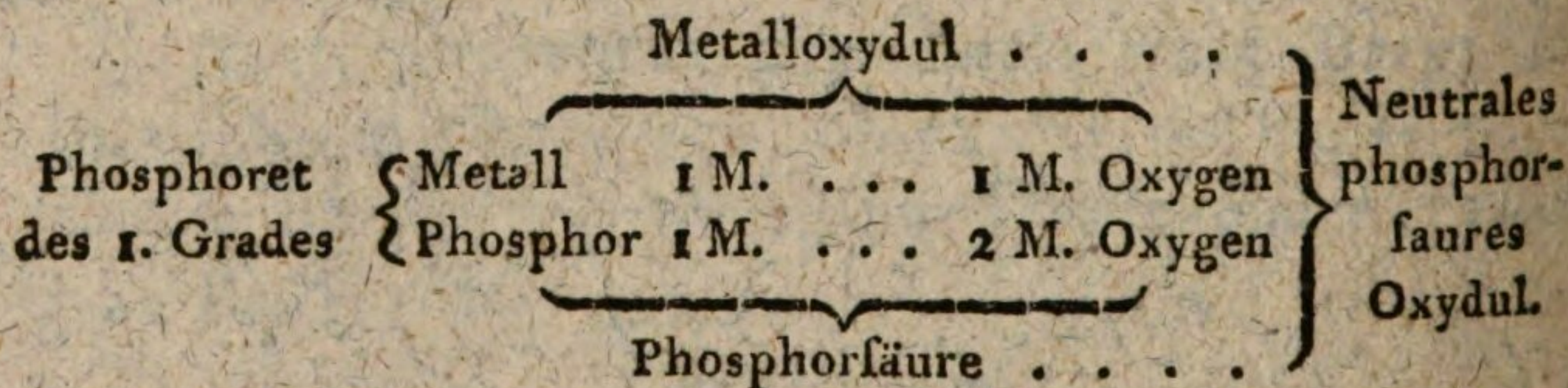
Nach Procenten 77,7 Bleyoxydul und 22,3  
Säure. Thomson findet 74,5 Bleyoxydul und  
25,5 schweflichte Säure.



## Von den phosphorsauren Salzen.

Die Phosphormetalle scheinen in Hinsicht ihrer Maafsverhältnisse den Schwefelmetallen ähnlich zu seyn: auch der Phosphor scheint sich mit den Metallen in denselben Maassen zu verbinden, welche an Sauerstoff von denselben auf einer analogen Oxydationsstufe aufgenommen werden. Wenn daher ein Metall 1 Maafs Sauerstoff zur Oxydation bedarf, so wird es auf einer analogen, salzfähigen Phosphorungsstufe ebenfalls 1 M. Phosphor enthalten; zwey und mehrere Maasse Phosphor nimmt das Metall auf, wenn es eben so viele Maasse Sauerstoff; bey einer salzfähigen Oxydation an sich zieht.

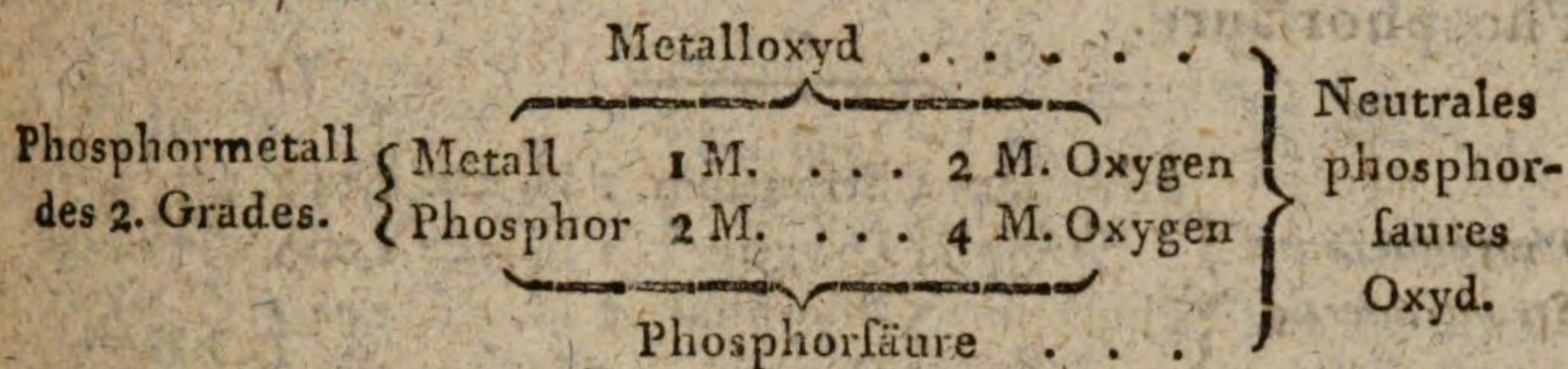
Der Phosphor bildet mit 2 M. Sauerstoff Phosphorsäure. Ein phosphorsaures Salz, dessen Basis 1 Maafs Sauerstoff und folglich auch 1 Maafs Phosphor enthält, wird also im neutralen Zustande doppelt so viel Sauerstoff in der Säure enthalten, als sich in der Basis befindet. Demnach muß das allgemeine Schema für die einfachsten neutralen Salze folgendes seyn:



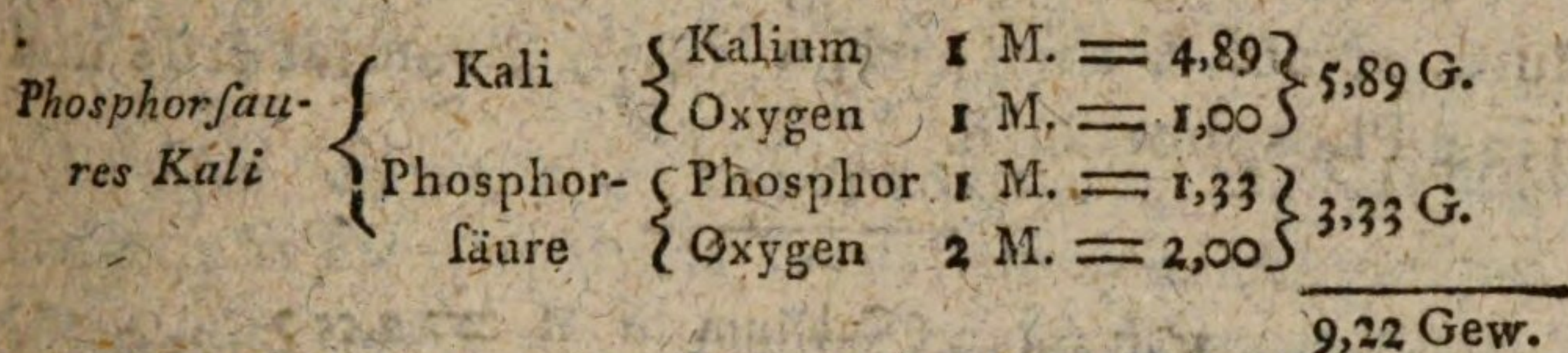
Wenn aber das Metall, z. B. Zink, Mangan, Eisen, Kupfer, zur salzfähigen Oxydation wenig-



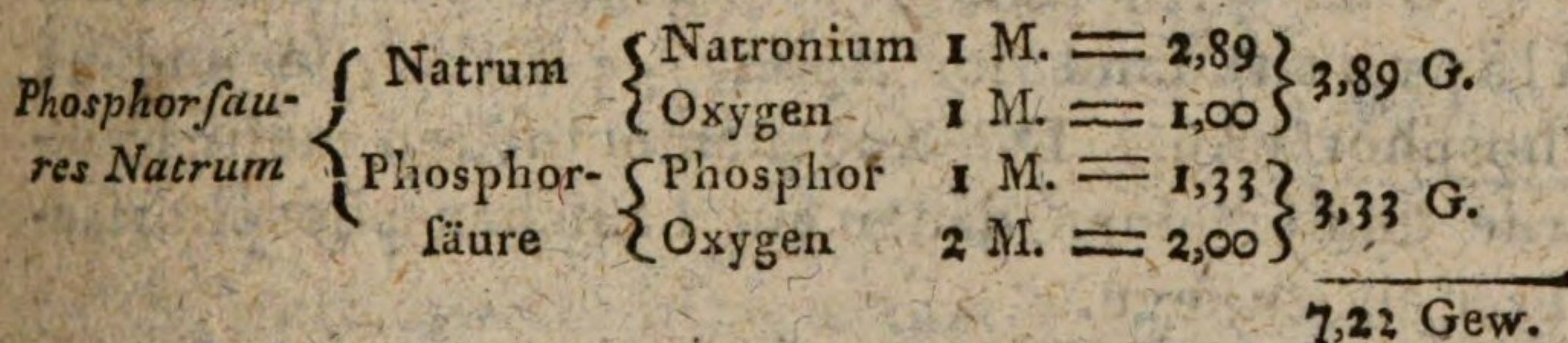
stens 2 Maasse Sauerstoff bedarf, so muss das neutrale Salz durch nachfolgendes Schema ausgedrückt werden:



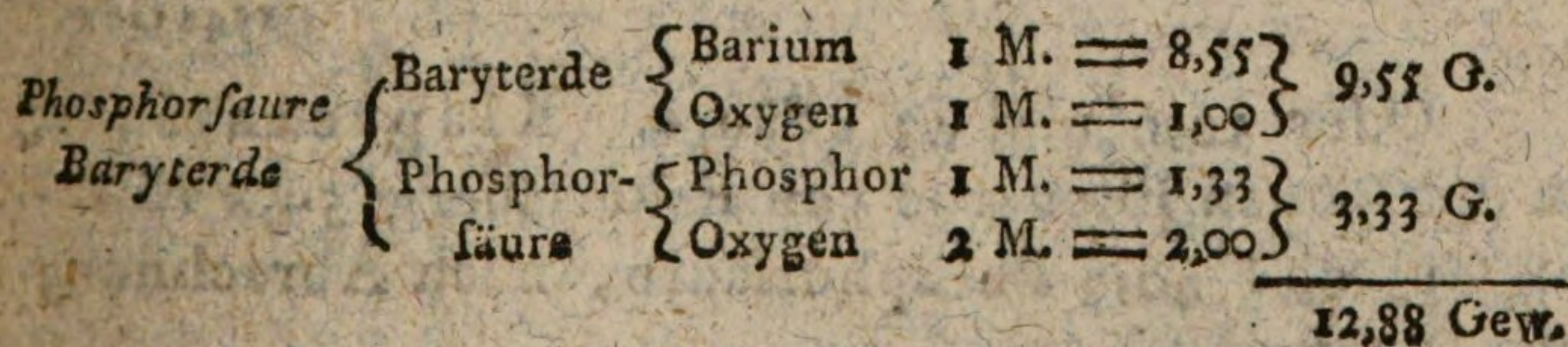
Auf einzelne Salze angewandt entstehen daraus folgende Verhältnisse in Maassen und Gewichten:



In Procenten 63,9 Kali und 36,1 Phosphorsäure. Sauffüre findet darin 65 Kali und 35 Säure.



Nach Hunderttheilen berechnet: 53,9 Natrium und 46,1 Phosphorsäure. Nach Thenard enthält dieses Salz, ausser 66 Pc. Wasser, 19 Theile Natrium gegen 15 Theile Säure, oder, ohne Wasser berechnet, 55 Natrium und 45 Phosphorsäure.





Oder 76 Theile Baryterde und 24 Theile Säure. Nach Brandenburg und Klaproth enthält der ausgeglühete Baryt 67,92 Baryterde und 32,08 Phosphorsäure.

|                      |   |            |   |           |             |   |                |
|----------------------|---|------------|---|-----------|-------------|---|----------------|
| <i>Phosphorsaure</i> | { | Strontian- | { | Strontium | 1 M. = 6,14 | } | 7,14 G.        |
|                      |   | erde       |   | Oxygen    | 1 M. = 1,00 |   |                |
| <i>Strontianerde</i> | { | Phosphor-  | { | Phosphor  | 1 M. = 1,33 | } | 3,33 G.        |
|                      |   |            |   | fäure     | Oxygen      |   |                |
|                      |   |            |   |           |             |   | <hr/> 10,47 G. |

In Procente übertragen 68,3 Erde und 31,7 Säure. Nach Vauquelin 58,76 Strontianerde und 41,24 Phosphorsäure.

|                      |   |                    |   |          |             |   |                 |
|----------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|---|-----------------|
| <i>Phosphorsaure</i> | { | Kalkerde           | { | Calcium  | 1 M. = 2,55 | } | 3,55 G.         |
|                      |   |                    | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00 |   |                 |
| <i>Kalkerde</i>      | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 1 M. = 1,33 | } | 3,33 G.         |
|                      |   |                    |   | {        | Oxygen      |   |                 |
|                      |   |                    |   |          |             |   | <hr/> 6,88 Gew. |

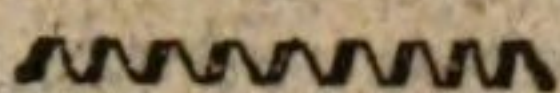
Oder 51,6 Kalkerde und 48,4 Phosphorsäure. Klaproth fand im Apatit 55 Kalkerde und 45 Phosphorsäure. Die Knochen enthalten mehr Kalkerde und scheinen daher ein basischer phosphorsaurer Kalk zu seyn.

Die blaue Eisenerde ist ein neutrales phosphorsaures Eisenoxydul, da die Säure doppelt so viel Sauerstoff als die Basis enthält.

|                                    |   |                    |   |          |             |   |            |
|------------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|---|------------|
| Phosphor-<br>saures<br>Eisenoxydul | { | Eisen-<br>oxydul   | { | Eisen    | 1 M. = 6,78 | } | 8,78 G.    |
|                                    |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |   |            |
|                                    | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 2 M. = 2,66 | } | 6,66 G.    |
|                                    |   |                    | { | Oxygen   | 4 M. = 4,00 |   |            |
|                                    |   |                    |   |          |             |   | 15,44 Gew. |

Oder 56,9 und 43,1 Säure. Klaproth findet in der blauen Eisenerde von Eckartsberg 59,8 Eisenoxydul und 40,2 Phosphorsäure, nach Abrechnung des Wassers.





Das natürliche phosphorsaure Eisenoxyd ist ein basisches Salz, das in der Säure und in der Basis eine gleiche Menge Sauerstoff enthält.

|                                                     |   |                    |   |          |              |                  |
|-----------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------|--------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>phosphorsaures<br/>Eisenoxydul</i> | { | Eisenoxyd          | { | Eisen    | 1 M. = 6,75  | } 9,78 G.        |
|                                                     |   |                    | { | Oxygen   | 3 M. = 3,00  |                  |
|                                                     | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 1½ M. = 2,00 | } 5,00 G.        |
|                                                     |   |                    | { | Oxygen   | 3 M. = 3,00  |                  |
|                                                     |   |                    |   |          |              | <hr/> 14,78 Gew. |

Oder 66,2 Eisenoxyd und 33,8 Phosphorsäure.  
Nach Fourcroy 68 Oxyd und 32 Säure, abgerechnet den Wassergehalt und Nebenbestandtheile.

Das natürliche phosphorsaure Manganeisen scheint ein Doppelsalz zu seyn, welches aus gleichen Antheilen basischen phosphorsauren Manganoxyduls und basischen phosphorsauren Eisenoxyduls besteht.

|                                                                 |   |                    |   |          |             |                  |
|-----------------------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>phosphorsaures<br/>Mangan-<br/>Eisenoxydul</i> | { | Eisen-<br>oxydul   | { | Eisen    | 1 M. = 6,78 | } 8,78 G.        |
|                                                                 |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                                 | { | Mangan-<br>oxydul  | { | Mangan   | 1 M. = 7,11 | } 9,11 G.        |
|                                                                 |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                                 | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 2 M. = 2,66 | } 6,66 G.        |
|                                                                 |   |                    | { | Oxygen   | 4 M. = 4,00 |                  |
|                                                                 |   |                    |   |          |             | <hr/> 24,55 Gew. |

In Hunderttheilen berechnet 35,5 Eisenoxydul, 39,3 Manganoxydul und 27,1 Phosphorsäure. Nach Vauquelin 31 Eisenoxydul, 42 Manganoxydul und 27 Säure.

Das natürliche phosphorsaure Kupfer ist ebenfalls ein basisches Salz, welches in der Säure und in der Basis eine gleiche Menge Sauerstoff besitzt.

|                                                    |   |                    |   |          |             |                  |
|----------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|------------------|
| <i>Basisches<br/>phosphorsaures<br/>Kupferoxyd</i> | { | Kupfer-<br>oxyd    | { | Kupfer   | 1 M. = 8,00 | } 10,00 G.       |
|                                                    |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                    | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 1 M. = 1,33 | } 3,33 G.        |
|                                                    |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                    |   |                    |   |          |             | <hr/> 13,33 Gew. |



Oder 75,1 Kupferoxyd und 24,9 Säure. Klaproth findet darin 68,13 Oxyd und 30,95 Säure.

Das Grünbleyerz hingegen zeigt sich als ein neutrales phosphorsaures Bley, da es doppelt so viel Sauerstoff enthält, als die Basis besitzt.

|                                            |   |                 |            |              |                  |
|--------------------------------------------|---|-----------------|------------|--------------|------------------|
| <i>Phosphorsaures</i><br><i>Bleyoxydul</i> | { | Bley-<br>oxydul | { Bley     | 1 M. = 12,89 | } 13,89 G.       |
|                                            |   |                 | { Oxygen   | 1 M. = 1,00  |                  |
|                                            | { | Phosphor        | { Phosphor | 1 M. = 1,33  | } 3,33 G.        |
|                                            |   |                 | { Oxygen   | 2 M. = 2,00  |                  |
|                                            |   |                 |            |              | <hr/> 17,22 Gew. |

Nach Hunderttheilen berechnet 80,8 Bleyoxydul und 19,2 Phosphorsäure. Klaproth findet in den Grünbleyerzen 77 bis 80 Bleyoxydul und 18 bis 19 Säure, außer den Nebenbestandtheilen.

|                                         |   |                    |   |          |             |                  |          |
|-----------------------------------------|---|--------------------|---|----------|-------------|------------------|----------|
| Neutrales<br>phosphorsaures<br>Zinkoxyd | { | Zinkoxyd           | { | Zink     | 1 M. = 8,18 | {                | 10,18 G. |
|                                         |   |                    | { | Oxygen   | 2 M. = 2,09 |                  |          |
|                                         | { | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor | 2 M. = 2,66 | {                | 6,66 G.  |
|                                         |   |                    | { | Oxygen   | 4 M. = 4,00 |                  |          |
|                                         |   |                    |   |          |             | <hr/> 16,84 Gew. |          |

Oder 60 Zinkoxyd und 40 Säure. Gay-Lussac bestimmt dies Salz zu 54,457 Oxyd und 45,549 Säure.

|                |   |              |   |                   |       |                  |
|----------------|---|--------------|---|-------------------|-------|------------------|
| Phosphorsaures | { | Queckfilber- | { | Queckfilb. 1 M. = | 16,66 | } 18,66 G.       |
|                |   | oxydul       |   | Oxygen 2 M. =     |       |                  |
| Queckfilber-   | { | Phosphor-    | { | Phosphor 2 M. =   | 2,66  |                  |
|                |   |              |   | oxydul            |       |                  |
|                |   |              |   |                   |       | <hr/> 25,32 Gew. |

Berechnet in Procenten 73,7 Oxydul und 26,3 Säure. Nach Braamkamp und Siquieira Oliva besteht dies Salz aus 71,5 Quecksilberoxydul und 28,5 Phosphorsäure.



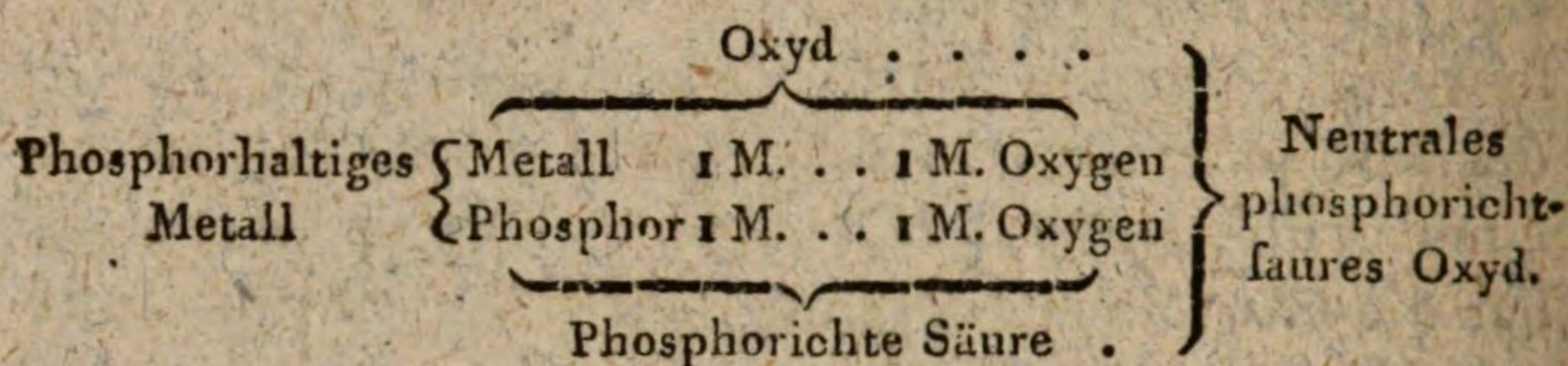
Bey keinen Salzen weicht die stereometrische Berechnung mehr von der Erfahrung ab, als bey den phosphorfauren: aber die Bestimmungen des Gehalts der Phosphorsäure sind auch nicht entschieden. Hier ist der Verfasser den neuesten Analysen von Hy. Davy gefolgt; wenn sich aber die Analyse der Phosphorsäure von Berzelius, nach welcher dieselbe weniger Sauerstoff enthält, als Davy angiebt, bewähren sollte, so würde hier auch die Berechnung mehr mit den Untersuchungen der phosphorfauren Salze übereinstimmen; denn alsdann erhielte der Phosphor statt 1,33 die stereometrische Zahl 1,67, ein specifisches Gewicht, das nicht allein in der Erfahrung gefunden wird, sondern auch die Menge der Phosphorsäure in den Salzen nach der Berechnung erhöht, und den Analysen näher bringt. Hier hat die chemische Stereometrie den Phosphorsäuregehalt meistens etwas zu gering gefunden.

---



## Von den phosphorichtsauren Salzen.

Die phosphorichte Säure besteht aus gleichen Maassen Phosphor und Sauerstoff; wenn sich nun ein Phosphormetall, aus gleichen Maassen Phosphor und Sauerstoff bestehend, bis zur unvollkommenen Säuerung oxydirt, so wird nachstehendes Salz entstehen, sowohl das Metall zur salzfähigen Oxydation ebenfalls nur ein gleiches Maass Sauerstoff bedarf.



Hier find sich alle Bestandtheile an Volumen gleich, und die Säure und die Basis enthalten gleiche Mengen Sauerstoff.

|                                       |   |                    |   |                      |           |         |
|---------------------------------------|---|--------------------|---|----------------------|-----------|---------|
| Neutrale<br>phosphorsaure<br>Kalkerde | { | Kalkerde           | { | Calcium 1 M. = 2,55  | }         | 3,55 G. |
|                                       |   |                    |   | Oxygen 1 M. = 1,00   |           |         |
|                                       |   | Phosphor-<br>säure | { | Phosphor 1 M. = 1,33 | }         | 2,33 G. |
|                                       |   |                    |   | Oxygen 1 M. = 1,00   |           |         |
|                                       |   |                    |   |                      | 5,88 Gew. |         |

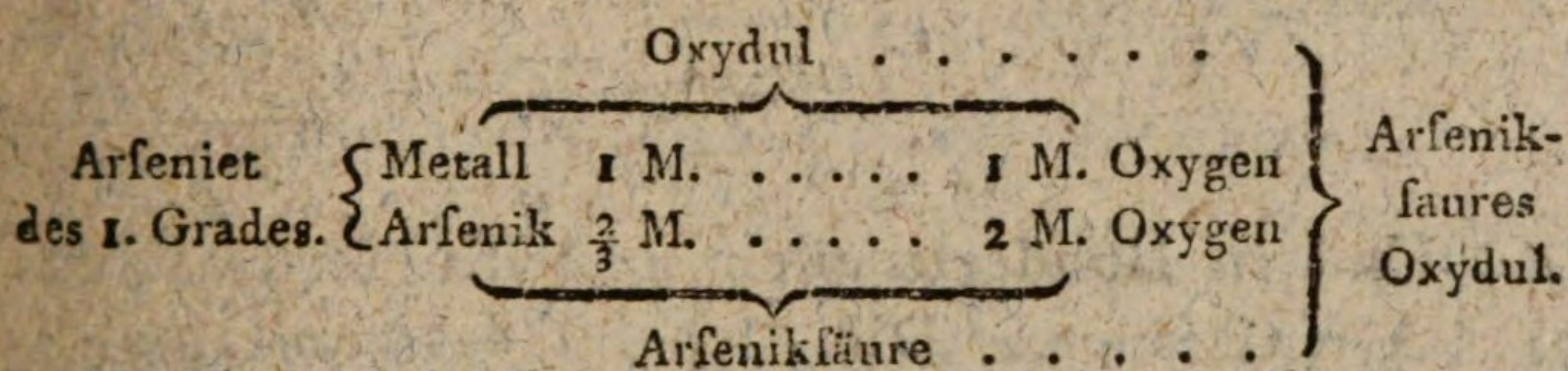
Oder 58,5 Kalkerde und 41,5 Säure. Der Gehalte des phosphorichtsauren Kalks wird von Fourcroy und Vauquelin zu 61 Kalkerde und 39 phosphorichter Säure, nach Wegnahme des Wassers, angegeben.

Unter den obigen Voraussetzungen ist die steurometrische Construction der übrigen neutralen phosphorichtsauren Salze sehr leicht; allein die bisherigen Untersuchungen dieser Salze können noch nicht der Berechnung gegenüber gestellt werden.

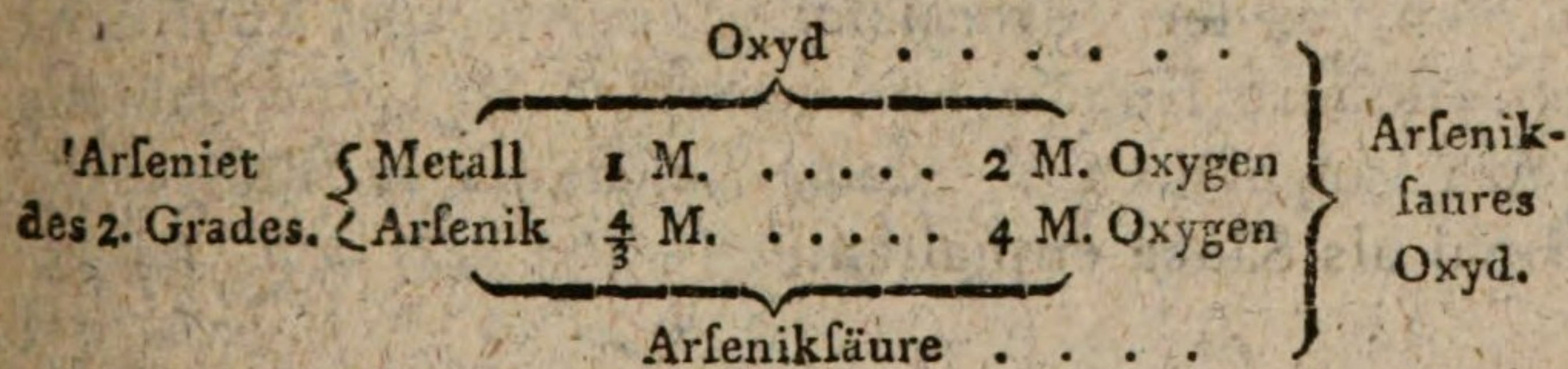


## Von den arsenikfauren Salzen.

Wenn in den neutralen arsenikfauren Salzen, nach Berzelius, die Säure zwey Mal so viel Sauerstoff enthält, als die Basis, so ist das stereometrische Schema für die arsenikfauren Oxydulsalze, deren Basis im Allgemeinen aus gleichen Maassen Metall und Sauerstoff besteht, folgendes:



Die arsenikfauren Oxydsalze, deren Basis im Allgemeinen zwey Maasse Sauerstoff gegen 1 M. Metall enthält, müssen durch folgendes Schema construirt werden:



Das arsenikfaure Bley, dessen Basis ein Oxydul ist und aus gleichen Maassen Metall und Sauerstoff besteht, findet sich demnach aus folgenden Bestandtheilen, nach Maassen und Gewichten zusammengesetzt:



|                      |   |                           |   |         |                    |       |   |                  |
|----------------------|---|---------------------------|---|---------|--------------------|-------|---|------------------|
| <i>Arsenikfaures</i> | { | <i>Bleyoxydul</i>         | { | Bley    | 1 M. =             | 12,89 | } | 13,89 G.         |
|                      |   |                           |   | Oxygen  | 1 M. =             | 1,00  |   |                  |
| <i>Bleyoxydul</i>    | { | <i>Arfenik-<br/>säure</i> | { | Arfenik | $\frac{2}{3}$ M. = | 3,89  | } | 5,89 G.          |
|                      |   |                           |   | Oxygen  | 2 M. =             | 2,00  |   |                  |
|                      |   |                           |   |         |                    |       |   | <hr/> 19,78 Gew. |

In Procenten berechnet: 70,22 Bleyoxydul und 29,78 Arfeniksäure. Berzelius findet 70,3683 Gewichtstheile Oxydul und 29,6317 Gewichtstheile Säure.

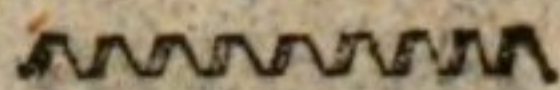
Das Kupfer nimmt als Oxyd 2 M. Sauerstoff auf; der Gehalt des neutralen arsenikfauren Kupfers muß daher auf nachfolgende Weise berechnet werden:

|                                     |   |                           |   |         |                  |   |      |   |                  |
|-------------------------------------|---|---------------------------|---|---------|------------------|---|------|---|------------------|
| <i>Arseniksaures<br/>Kupferoxyd</i> | { | <i>Kupferoxyd</i>         | { | Kupfer  | 1 M.             | = | 8,00 | } | 10,00 G.         |
|                                     |   |                           |   | Oxygen  | 2 M.             | = | 2,00 |   |                  |
|                                     | { | <i>Arfenik-<br/>säure</i> | { | Arfenik | $\frac{4}{3}$ M. | = | 7,78 | } | 11,78 G.         |
|                                     |   |                           |   | Oxygen  | 4 M.             | = | 4,00 |   |                  |
|                                     |   |                           |   |         |                  |   |      |   | <hr/> 21,78 Gew. |

Und in Hunderttheilen 45,9 Kupferoxyd und 54,1 Arfeniksäure. Dieß scheint das von Chenevix dargestellte rhomboidale arsenikfaure Kupfer zu seyn, welches 35,5 Kupferoxyd, 40,1 Arfeniksäure und 24,4 Wasser enthält und von dem Entdecker ein saures Salz genannt wird. Die natürlichen arsenikfauren Kupferoxyde, die Olivenerze, müssen, in der Voraussetzung, daß obiges künstliche arsenikfaure Kupfer ein neutrales sey, für basische Salze angesehen werden, da sie sämmtlich mehr Oxyd als Säure enthalten.

Das tetraëdrische Olivenerz, welches nach Chenevix 54 Kupferoxyd, 30 Arfeniksäure und 16 Wasser, oder, ohne Wasser berechnet, 64,3 Oxyd gegen 35,7 Säure enthält, ist einfach basisch; denn die Basis ist zwiefach so groß als in dem neutralen arsenikfauren Salze:





|   |                      |   |                   |
|---|----------------------|---|-------------------|
| 2 | Antheile Kupferoxyd  | = | 20,00 G.          |
| 1 | Antheil Arsenikfäure | = | 11,78 G.          |
|   |                      |   | <u>31,78 Gew.</u> |

In Procenten 63 Gewichtstheile Oxyd gegen 34 Gewichtstheile Säure.

Das blättrige, in sechsseitigen Tafeln vorkommende Olivenerz besteht, nach Chenevix, aus 58 Kupferoxyd, 21 Arsenikfäure und 21 Wasser, oder, ohne Wasser, aus 73,5 Oxyd und 26,5 Säure; es ist daher doppelt basisch, und enthält in der Basis  $1\frac{1}{2}$  Mal so viel Sauerstoff, als in der Säure:

|   |                      |   |                   |
|---|----------------------|---|-------------------|
| 3 | Antheile Kupferoxyd  | = | 30,00 G.          |
| 1 | Antheil Arsenikfäure | = | 11,78 G.          |
|   |                      |   | <u>41,78 Gew.</u> |

Oder 71,3 Kupferoxyd und 28,7 Säure.

Das octaëdrische Olivenerz besteht nach Chenevix aus 50,0 Oxyd, 14,3 Säure und 35,7 Wasser, oder, ohne Wasser, aus 77,8 Oxyd und 22,2 Säure; es enthält daher 2 Mal mehr Sauerstoff in der Basis als in der Säure.

|   |                      |   |                   |
|---|----------------------|---|-------------------|
| 4 | Antheile Kupferoxyd  | = | 40,00 G.          |
| 1 | Antheil Arsenikfäure | = | 11,78 G.          |
|   |                      |   | <u>51,78 Gew.</u> |

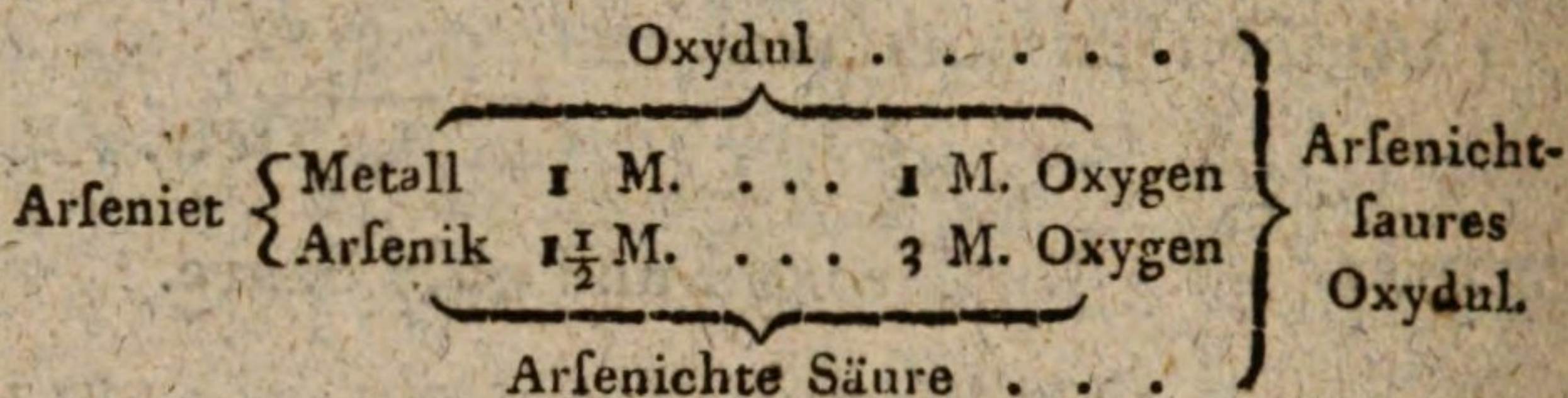
Und in Hunderttheilen 77,3 Gewichte Oxyd gegen 22,7 Gewichte Säure.



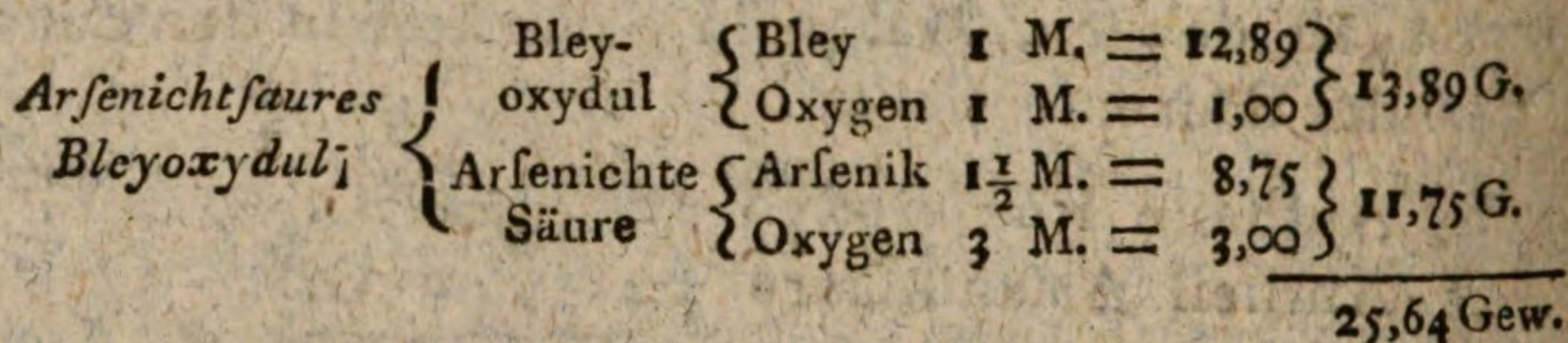


## Von den arsenichtsauren Salzen.

Die neutralen arsenichtsauren Salze enthalten, nach Berzelius, in der Säure drey Mal so viel Sauerstoff, als in der Basis sich befindet; dieß vorausgesetzt, ist das allgemeine Schema für diese Salze folgendes:



Ein Beyspiel der Anwendung dieses Schema giebt folgendes Salz:



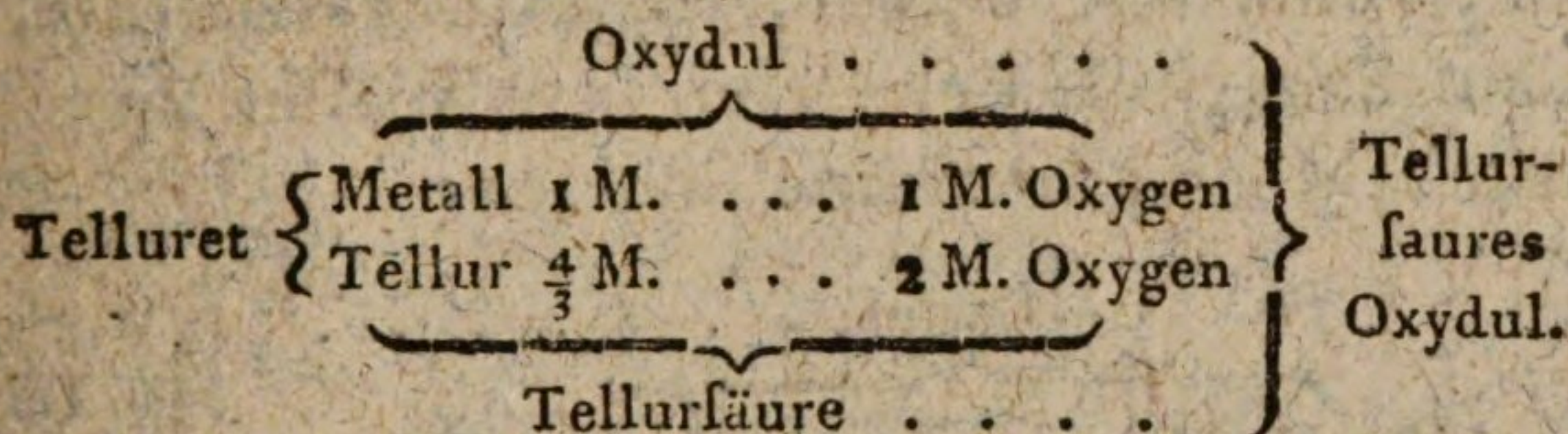
In Procente übertragen 54,17 Oxydul und 45,83 Säure. Berzelius findet 54,333 Bleyoxydul und 45,667 arsenichte Säure.



## Tellurfaure Salze.

---

Die Tellurfäure besteht aus 1 Maasse Metall und  $1\frac{1}{2}$  Maassen Sauerstoff; wenn nun, nach Berzelius, ein tellurfaures Salz in der Säure doppelt so viel Sauerstoff als in der Basis enthält, so läßt sich dasselbe durch nachfolgendes Schema darstellen:



Hiernach ist der Gehalt des tellurfauren Bleyoxyduls nach Maassen und Gewichten:

|                            |   |                  |   |             |                         |   |          |
|----------------------------|---|------------------|---|-------------|-------------------------|---|----------|
| Tellurfaures<br>Bleyoxydul | { | Bley-<br>oxydul  | { | Bley        | 1 M. = 12,89            | } | 13,89 G. |
|                            |   |                  |   | Oxygen      | 1 M. = 1,00             |   |          |
|                            |   | Tellur-<br>säure | { | Tellurfäure | $\frac{4}{3}$ M. = 8,04 | } | 10,04 G. |
|                            |   |                  |   | Oxygen      | 2 M. = 2,00             |   |          |
|                            |   |                  |   |             | 23,93 Gew.              |   |          |

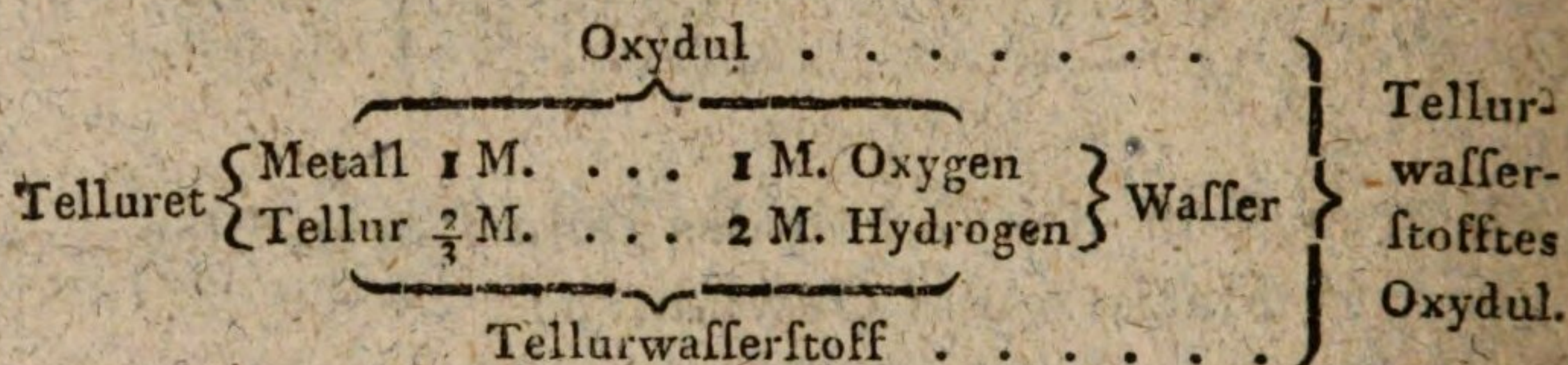
Und nach Hunderttheilen berechnet 58,1 Bleyoxydul und 41,9 Tellurfäure. Nach Berzelius 57,8 Oxydul 42,2 Säure.

---

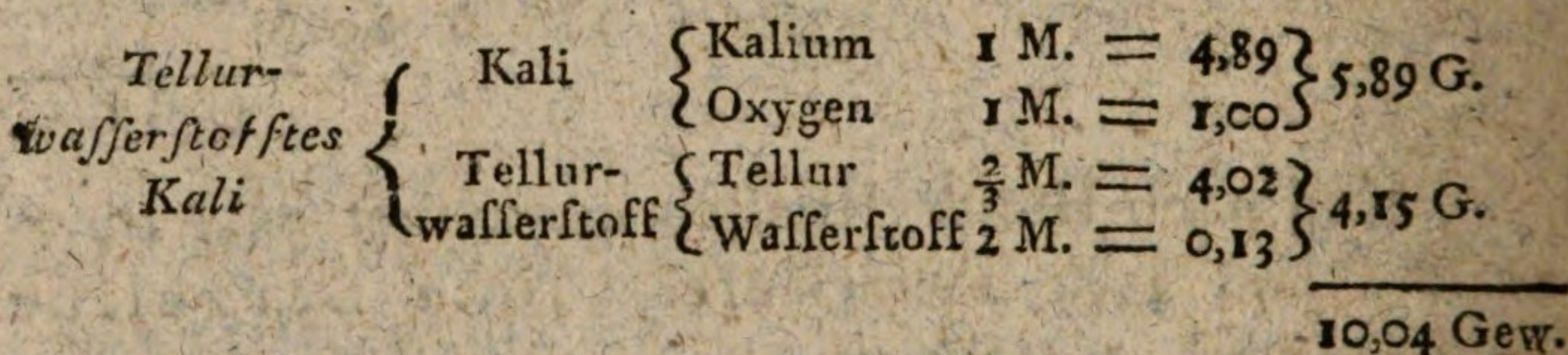


## Tellurwasserstoff - Salze.

Der Tellurwasserstoff enthält so viel Wasserstoff, als nöthig ist, um ein gleiches Maass Tellursäure zu Metall zu reduciren, nämlich 3 M. Wasserstoff gegen 1 M. Metall. Wenn nun, nach Berzelius, in den Tellurwasserstoffsalzen der Tellurwasserstoff gerade so viel Wasserstoff besitzt, als erforderlich ist, um mit dem Sauerstoff der Grundlage Wasser zu bilden, so entsteht dieß allgemeine Schema:



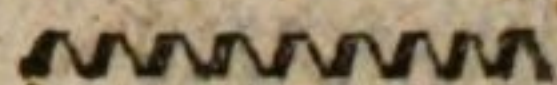
Die Richtigkeit dieses Schema bestätigt nachfolgendes Beyspiel:



Oder 58,7 Kali und 41,3 Tellurwasserstoff. Berzelius findet darin 57,1 Kali und 42,9 Hydrotellursäure.

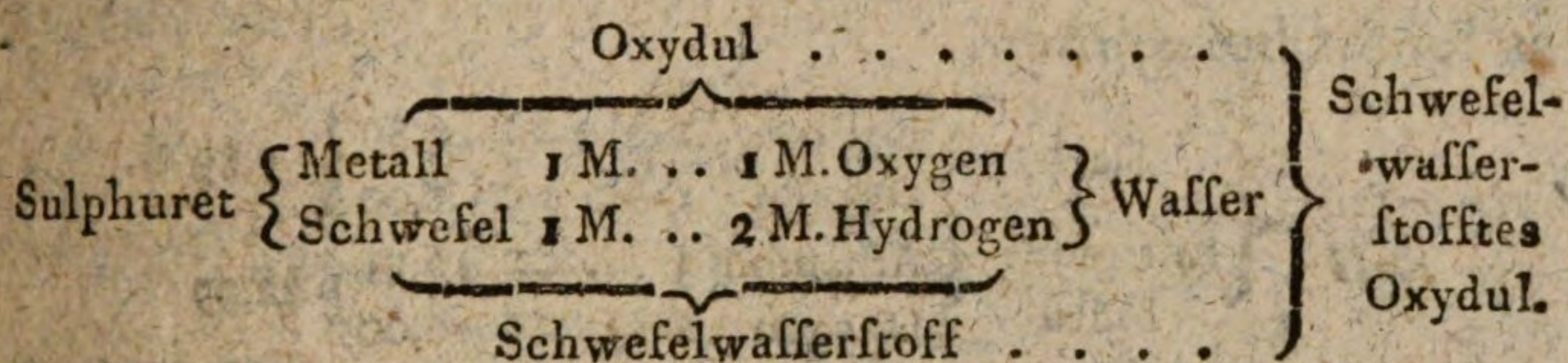
Bey der Oxydation des Tellurs in diesem Salze entsteht ein basisches tellurfaures Kali, das noch einmal so viel Kali enthält, als das neutrale.



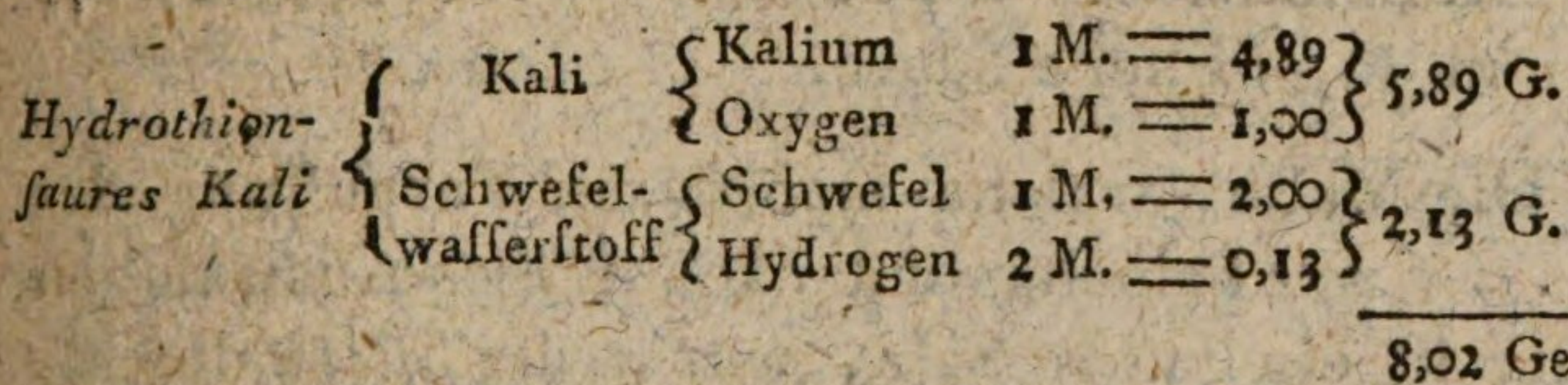


## Hydrothionfaure Salze.

Auch die sauer reagirenden Schwefelwasserstoffverbindungen enthalten, nach Berzelius, genau so viel mit dem Schwefel verbundenen Wasserstoff, als nöthig ist, um den Sauerstoff der Basis zu Wasser zu sättigen. Diefemnach ist das Schema für die hydrothionfauren Salze folgendes:



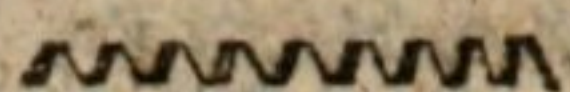
Das hydrothionfaure Kali wird daher folgende Bestandtheile haben:



Oder 73,5 Theile Kali und 26,5 Schwefelwasserstoff.

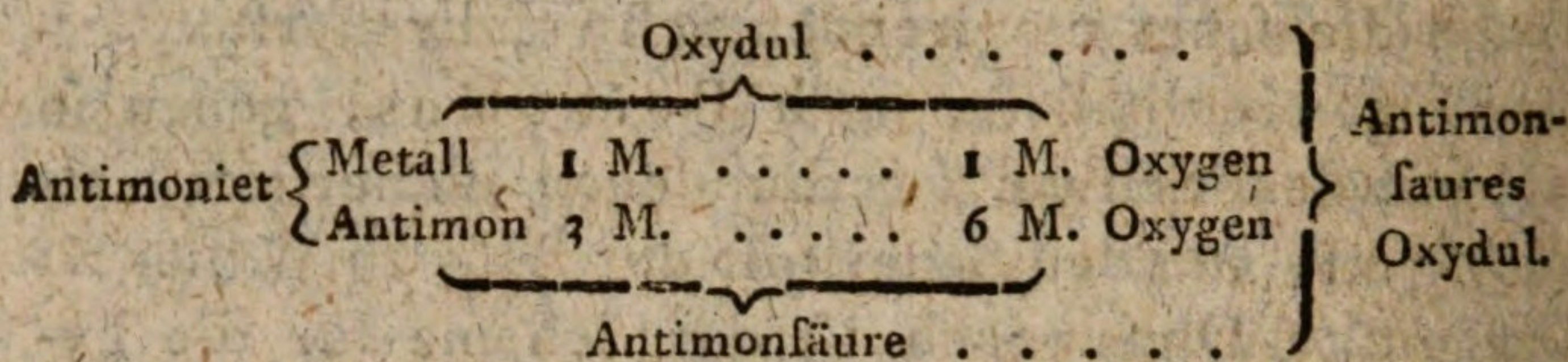
Wenn der Schwefel dieses Salzes sich vollkommen oxydirt, so entsteht das neutrale schwefelsaure Kali.



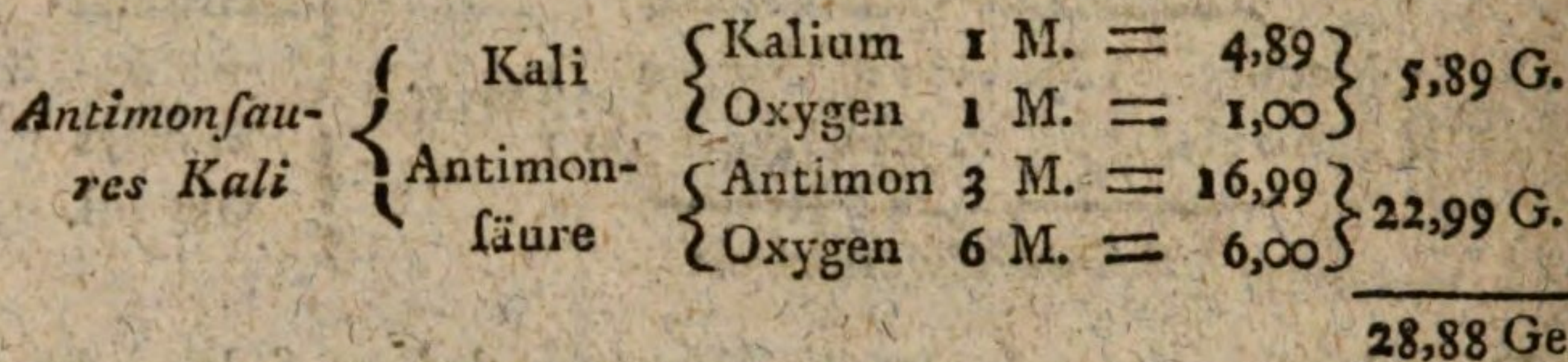


## Antimonfaure Salze.

Wenn die Säure der neutralen antimonfauren Salze, nach Berzelius, 6 Mal so viel Sauerstoff enthält, als die Grundlage, so ist das stereometrische Schema für diese Salze nachstehendes:

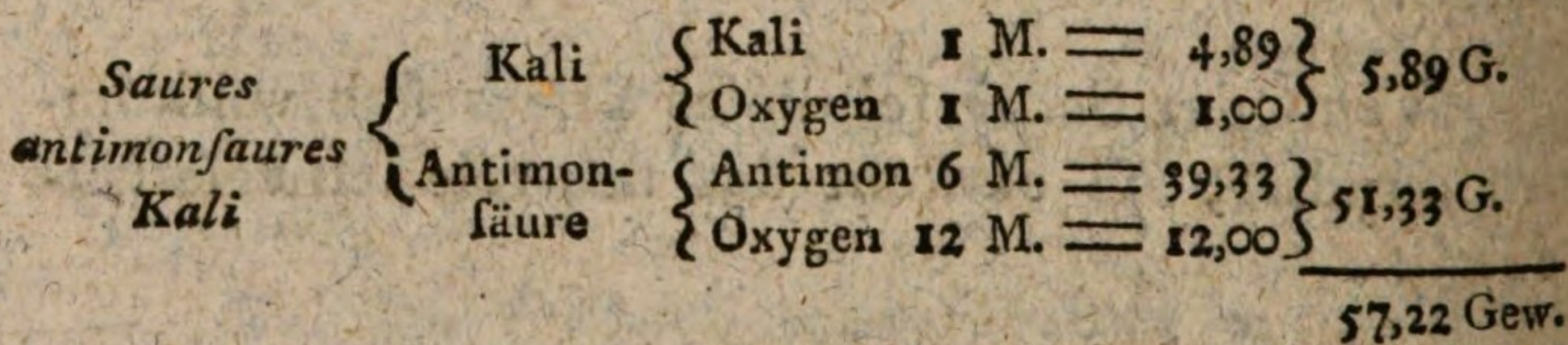


Danach läßt sich der Gehalt des folgenden Salzes leicht berechnen.



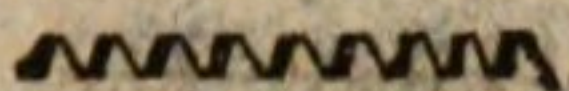
Nach Hunderttheilen berechnet 20,39 Kali und 79,61 Antimonfäure. Berzelius findet 20,8 Theile Kali und 79,2 Theile Säure.

Die Masse, welche man durch Verpuffung des Antimons mit Salpeter und nachheriges Auswaschen erhält, ist ein faures Salz, worin die Säure doppelt so viel beträgt, als in dem vorigen neutralen antimonfauren Kali.



Oder 10,1 Theile Kali gegen 89,9 Antimonfäure. Berzelius findet 11,33 Kali gegen 100 Theile Säure.





## Zinnfaure Salze.

Diese Salze enthalten in ihrer Neutralität, nach Berzelius, zehn Mal so viel Sauerstoff in der Säure, als die Basis besitzt. Da die Zinnfäure oder das Hyperoxyd des Zinns aus 1 Maasse Metall und 2 Maassen Sauerstoff besteht, so läßt sich ein neutrales zinnfaures Salz durch folgendes allgemeine Schema bezeichnen:

|                                 |   |           |                     |               |
|---------------------------------|---|-----------|---------------------|---------------|
|                                 |   |           | Oxydul . . . . .    |               |
| Stanniet                        | { | Metall    | 1 M. . . . .        | 1 M. Oxygen   |
|                                 |   | Zinn      | 5 M. . . . .        | 10 M. Oxygen  |
|                                 |   |           | Zinnfäure . . . . . |               |
| Neutrales<br>zinnfaures<br>Kali | { | Kali      | { Kalium            | 1 M. = 4,89   |
|                                 |   |           | { Oxygen            | 1 M. = 1,00   |
|                                 | { | Zinnfäure | { Zinn              | 5 M. = 36,75  |
|                                 |   |           | { Oxygen            | 10 M. = 10,00 |
|                                 |   |           |                     | 52,64 Gew.    |

In Hunderttheilen 11,19 Kali und 88,81 Zinnfäure. Nach Berzelius 11,6 Oxyd und 88,6 Säure.

Das faure zinnfaure Kali enthält doppelt so viel Kali als das neutrale.

|                              |   |           |   |        |         |                  |            |
|------------------------------|---|-----------|---|--------|---------|------------------|------------|
| Saures<br>zinnfaures<br>Kali | { | Kali      | { | Kalium | 1 M. =  | 4,89             | } 5,89 G.  |
|                              |   |           | { | Oxygen | 1 M. =  | 1,00             |            |
|                              | { | Zinnsäure | { | Zinn   | 10 M. = | 73,50            | } 93,50 G. |
|                              |   |           | { | Oxygen | 20 M. = | 20,00            |            |
|                              |   |           |   |        |         | <hr/> 99,39 Gew: |            |



Oder 5,926 Theile Kali gegen 94,074 Zinnfäure. Berzelius findet 5,924 Kali und 94,076 Zinnfäure.

|                     |   |           |   |        |         |       |                  |
|---------------------|---|-----------|---|--------|---------|-------|------------------|
| Zinnfaurer<br>Baryt | { | Baryterde | { | Barium | 1 M. =  | 8,55  | } 9,55 G.        |
|                     |   |           | { | Oxygen | 1 M. =  | 1,00  |                  |
|                     | { | Zinnfäure | { | Zinn   | 5 M. =  | 36,75 | } 46,75 G.       |
|                     |   |           | { | Oxygen | 10 M. = | 10,00 |                  |
|                     |   |           |   |        |         |       | <hr/> 56,30 Gew. |

In Hunderttheilen 16,98 Baryterde und 83,02 Zinnfäure. Nach Berzelius Analyse 21,1 Baryt und 79,9 Säure.

Das Eisen zieht bey der Oxydulation 2 Maasse Sauerstoff an; das Eisenoxydul muß daher doppelt so viel Zinnfäure, als ein Oxydul, das aus gleichen Maassen Metall und Sauerstoff besteht, aufnehmen, wenn ein neutrales zinnfaures Eisenoxydul entstehen soll. Dies zeigt folgendes Schema:

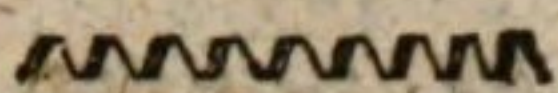
|           |   |                       |                            |                                   |
|-----------|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|           |   | Eisenoxydul . . . . . |                            | } Zinnfaures<br>Eisen-<br>oxydul. |
| Eisenzinn | { | Eisen                 | 1 M. . . . . 2 M. Oxygen   |                                   |
|           |   | Zinn                  | 10 M. . . . . 20 M. Oxygen |                                   |
|           |   | Zinnfäure . . . . .   |                            |                                   |

Aus den Maassen in Gewichte übertragen:

|                    |   |           |   |        |         |       |                   |
|--------------------|---|-----------|---|--------|---------|-------|-------------------|
| <i>Zinnfaures</i>  | { | Eisen-    | { | Eisen  | 1 M. =  | 6,78  | } 8,78 G.         |
|                    |   | oxydul    | { | Oxygen | 2 M. =  | 2,00  |                   |
| <i>Eisenoxydul</i> | { | Zinnfäure | { | Zinn   | 10 M. = | 73,53 | } 93,53 G.        |
|                    |   |           | { | Oxygen | 20 M. = | 20,00 |                   |
|                    |   |           |   |        |         |       | <hr/> 102,31 Gew. |

Oder 8,6 Theile Eisenoxydul und 91,4 Zinnfäure. Vauquelin findet in dem mexicanischen Holzzinne, das man für ein zinnfaures Eisen halten muß, 70,6 Theile metallisches Zinn, 20,4 Theile Sauerstoff und 9 Theile braunsteinhaltiges Eisen, was mit obiger Berechnung übereinstimmt.





Eine andere Varietät des Holzzinns, welche Descotils untersucht hat, ist ein faures Salz, welches doppelt so viel Säure enthält, als das obige neutrale.

|                                     |   |                  |          |         |        |             |
|-------------------------------------|---|------------------|----------|---------|--------|-------------|
| Saures<br>zinnfaures<br>Eisenoxydul | { | Eisen-<br>oxydul | { Eisen  | 1 M. =  | 6,78   | 8,78 G.     |
|                                     |   |                  | { Oxygen | 2 M. =  | 2,00   |             |
|                                     | { | Zinn-<br>säure   | { Zinn   | 20 M. = | 147,06 | 187,06 G.   |
|                                     |   |                  | { Oxygen | 40 M. = | 40,00  |             |
| <hr/>                               |   |                  |          |         |        | 195,84 Gew. |

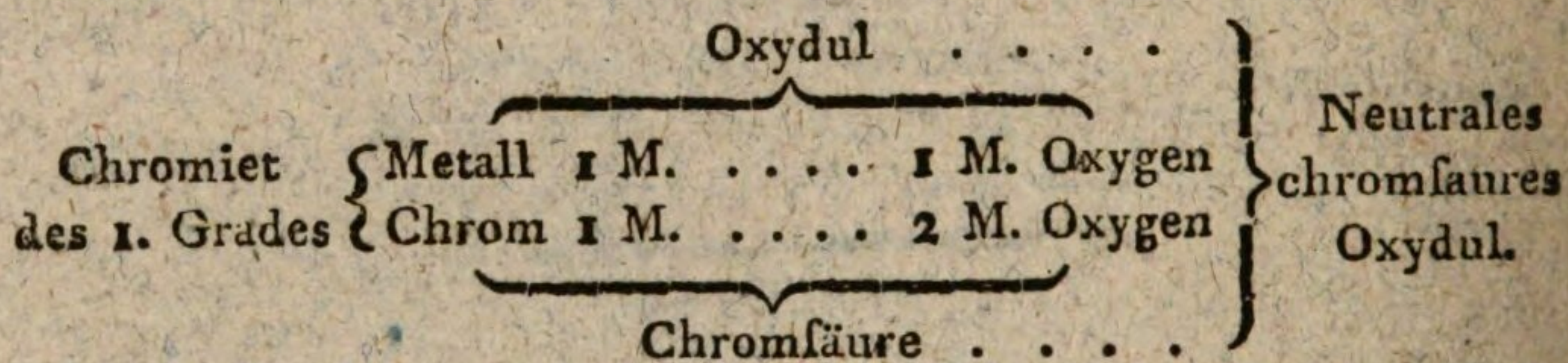
Oder 4,5 Eisenoxydul gegen 95,5 Zinn-  
säure. Descotils giebt den Gehalt des Holzzinns zu 5  
Theilen Eisenoxyd und 95 Theilen Zinnoxid an.



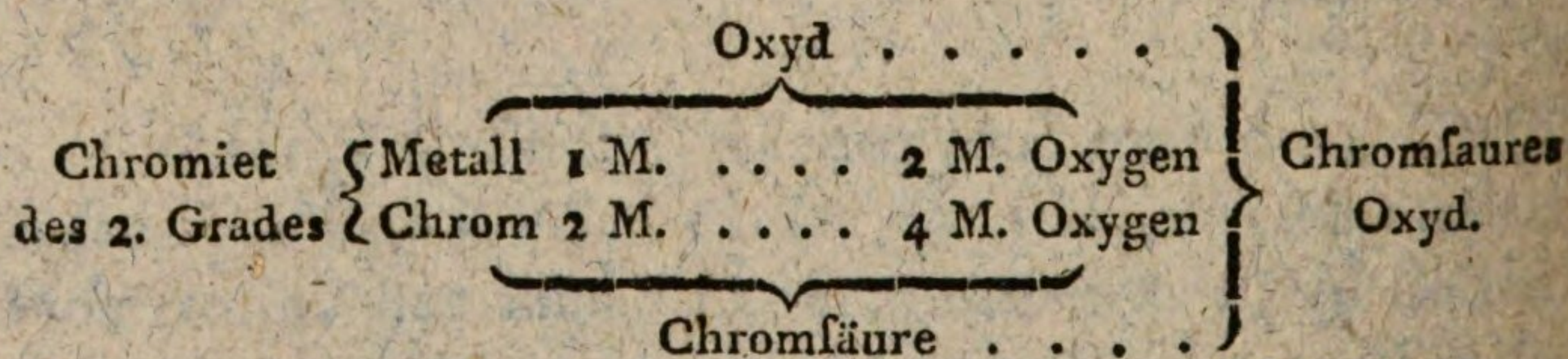
## Chromsaure Salze.

---

Die Chromsäure besteht aus 1 Maasse Metall und 2 Maassen Sauerstoff, und die einfachsten Verbindungen sauerstofffreier Körper geschehen in dem Maassverhältnisse von 1 zu 1 oder von 1 zu 2. Wenn dies Gesetz auch bey den Chromieten, d. i. bey den Verbindungen des Chroms mit andern Metallen gültig ist, so läßt sich das neutrale chromsaure Salz, welches aus der Oxydation eines Chromiets hervorgeht, sobald das mit dem Chrom verbundene Metall nur eines gleichen Maasses Sauerstoff zur salzfähigen Oxydation bedarf, durch folgendes Schema bezeichnen:

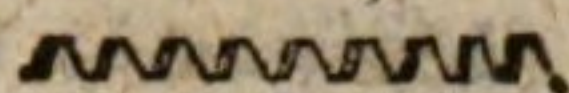


Sobald aber ein Metall 2 Maasse Sauerstoff bey einer salzfähigen Oxydation aufnimmt, so muß das neutrale chromsaure Salz mit nachstehendem Schema bezeichnet werden:



In beyden Fällen enthält die Säure doppelt so viel Sauerstoff als die Basis.





Das Bley nimmt bey der salzfähigen Oxydation nur 1 Maass Sauerstoff auf; daher wird der Gehalt des Rothbleyerzes folgender seyn:

|                    |   |                 |   |        |   |    |   |       |   |            |
|--------------------|---|-----------------|---|--------|---|----|---|-------|---|------------|
| <i>Chromsaures</i> | { | Bley-<br>oxydul | { | Bley   | 1 | M. | = | 12,89 | } | 13,89 G.   |
|                    |   |                 | { | Oxygen | 1 | M. | = | 1,00  |   |            |
| <i>Bleyoxydul</i>  | { | Chrom-<br>säure | { | Chrom  | 1 | M. | = | 5,18  | } | 7,18 G.    |
|                    |   |                 | { | Oxygen | 2 | M. | = | 2,00  |   |            |
| <hr/>              |   |                 |   |        |   |    |   |       |   | 21,07 Gew. |

In Hunderttheilen 64,23 Bleyoxydul und 35,77 Chromsäure. Vauquelin giebt den Gehalt des Rothbleyerzes zu 65,12 Bleyoxydul und 34,88 Chromsäure an.

Da das Eisen bey der Oxydulation 2 Maasse Sauerstoff anzieht, so wird der Gehalt des Chromeisens oder Eisenchroms nachstehender seyn:

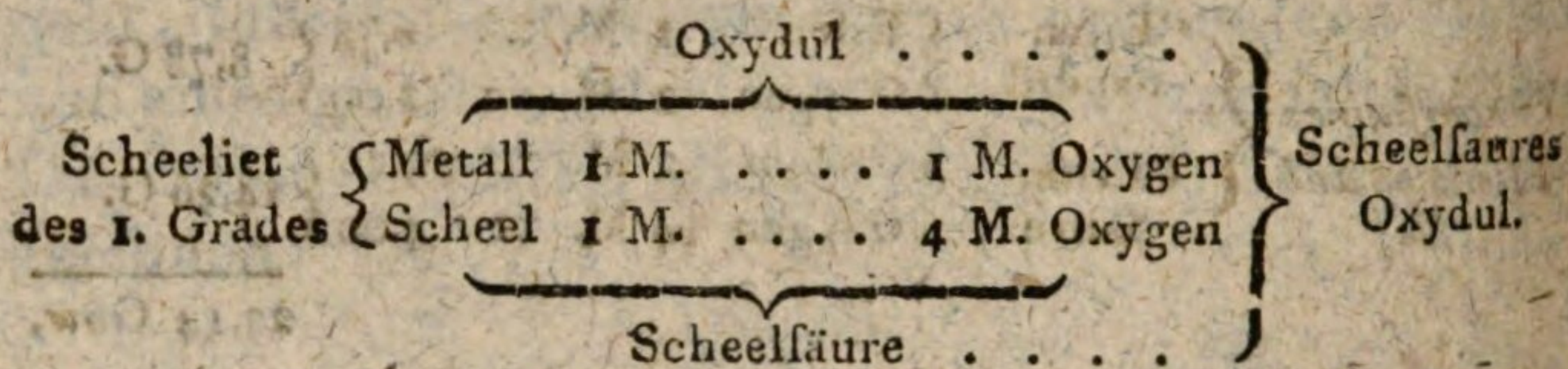
|                    |   |                  |          |        |       |                  |
|--------------------|---|------------------|----------|--------|-------|------------------|
| <i>Chromsaures</i> | { | Eisen-<br>oxydul | { Eisen  | 1 M. = | 6,78  | } 8,78 G.        |
|                    |   |                  | { Oxygen | 2 M. = | 2,00  |                  |
| <i>Eisenoxydul</i> | { | Chrom-<br>säure  | { Chrom  | 2 M. = | 10,36 | } 14,36 G.       |
|                    |   |                  | { Oxygen | 4 M. = | 4,00  |                  |
|                    |   |                  |          |        |       | <hr/> 23,14 Gew. |

Oder 37,9 Eisenoxydul gegen 62,1 Chromsäure. Teffaert findet in dem französischen Chromeisen 36,4 Eisenoxydul und 63,6 Säure. In verschiedenen Abänderungen dieses Fossils, welche Kiesel- und Thonerde enthalten, ist etwas weniger Chromsäure vorhanden, weil hier Kiesel und Thon zum Theil die Säure vertreten.

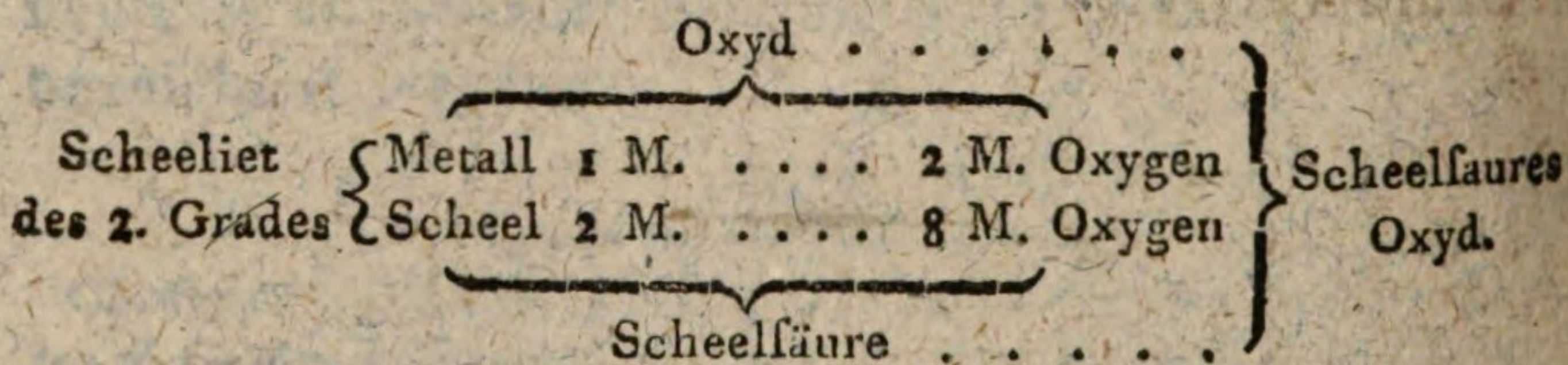


## Scheelfaure Salze.

Ein Maass Scheelium giebt mit vier Maassen Oxygen Scheelfäure; wenn nun das Metall mit einem andern Metalle sich, wie vorhin oft gefunden worden, ebenfalls vorzugsweise in dem Maassverhältnisse von 1 zu 1, oder 1 zu 2 verbindet, und diese Verbindung sich bis zur Salification oxydirt, so entstehen neutrale Salze, deren Säure vier Mal mehr Sauerstoff enthält, als die Basis derselben.

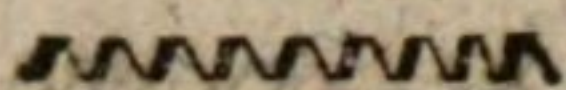


Dieses Schema ist gültig für die Salze, deren Basis aus gleichen Maassen Metall und Sauerstoff besteht; wenn aber ein Metall bey der salzfähigen Oxydation zwey Maasse Sauerstoff aufnimmt, so muß ein neutrales scheelfaures Salz durch folgendes Schema ausgedrückt werden:



Enthält die Grundlage des Salzes mehr oder weniger als 1 und 2 Maasse Sauerstoff, so muß sich danach auch die Menge des darin befindlichen Scheels richten, sofern das Salz ein neutrales bleiben soll.





Die Kalien und kalischen Erden sind aus gleichen Maassen Metalloid und Sauerstoff zusammengesetzt; der Gehalt des neutralen scheelfauren Kalks ist demnach folgender:

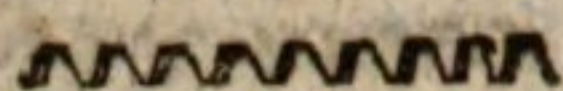
|                      |   |                  |        |         |        |        |   |             |
|----------------------|---|------------------|--------|---------|--------|--------|---|-------------|
| Scheelfaurer<br>Kalk | { | Kalkerde         | {      | Calcium | 1 M. = | 2,550  | } | 3,550 G.    |
|                      |   |                  | Oxygen | 1 M. =  | 1,000  |        |   |             |
|                      | { | Scheel-<br>säure | {      | Scheel  | 1 M. = | 15,136 | } | 19,136 G.   |
|                      |   |                  | Oxygen | 4 M. =  | 4,000  |        |   |             |
|                      |   |                  |        |         |        |        |   | 22,686 Gew. |

Oder 15,6 Kalk und 84,4 Scheelfäure. Klaproth findet in dem Schlackenwalder Tungstein 17,6 Theile Kalkerde, 77,75 Theile Scheelfäure und 3 Theile Kiesel. Hier vertritt der Kiesel einen Theil der Säure, weshalb der Säuregehalt des reinen scheelfauren Kalks nach der Berechnung grösser ausfallen muß. Je mehr Kiesel der Tungstein enthält, desto geringer ist die Menge der Säure, desto grösser die Menge des Kalks. Diefs zeigen die verschiedenen Analysen der Varietäten des Tungsteins.

Der Wolfram ist ein scheelfaures Eisen, durch Braunstein basirt.

|                             |   |                             |                                       |                                |             |                                                                |
|-----------------------------|---|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
|                             |   | Scheelfäure . . . . .       |                                       |                                |             |                                                                |
| Scheel-<br>Eisen-<br>Mangan | { | Scheel-<br>Eisen            | {                                     | Scheel 1 M. . . . .            | 4 M. Oxygen |                                                                |
|                             |   |                             | {                                     | Eisen $\frac{1}{2}$ M. . . . . | 1 M. Oxygen |                                                                |
|                             |   |                             | neutralisirendes Eisenoxydul . . .    |                                | {           | Basisches<br>scheel-<br>faures<br>Mangan-<br>Eisen-<br>oxydul. |
|                             |   |                             | . . . Mangan $\frac{3}{4}$ M. . . . . |                                |             |                                                                |
|                             |   | basirendes Manganoxydul . . |                                       |                                |             |                                                                |





In Gewichte übertragen:

|         |   |               |   |        |                |    |   |        |       |             |
|---------|---|---------------|---|--------|----------------|----|---|--------|-------|-------------|
| Wolfram | { | Scheelfäure   | { | Scheel | 1              | M. | = | 15,136 | }     | 19,136 G.   |
|         |   |               | { | Oxygen | 4              | M. | = | 4,000  |       |             |
|         | { | Eisenoxydul   | { | Eisen  | $\frac{1}{2}$  | M. | = | 3,390  | }     | 4,390 G.    |
|         |   |               | { | Oxygen | 1              | M. | = | 1,000  |       |             |
|         | { | Manganoxxydul | { | Mangan | $\frac{3}{4}$  | M. | = | 5,340  | }     | 6,840 G.    |
|         |   |               | { | Oxygen | $1\frac{1}{2}$ | M. | = | 1,500  |       |             |
|         |   |               |   |        |                |    |   |        | <hr/> |             |
|         |   |               |   |        |                |    |   |        |       | 30,366 Gew. |

In Procenten:

|               |       |
|---------------|-------|
| Scheelfäure   | 63,02 |
| Eisenoxydul   | 14,43 |
| Manganoxxydul | 22,53 |
| <hr/>         |       |
| 100,00.       |       |

Die Brüder d'Elhuyart geben dem Wolfram folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

|               |    |
|---------------|----|
| Scheelfäure   | 65 |
| Eisenoxydul   | 13 |
| Manganoxxydul | 22 |
| <hr/>         |    |
| 100.          |    |

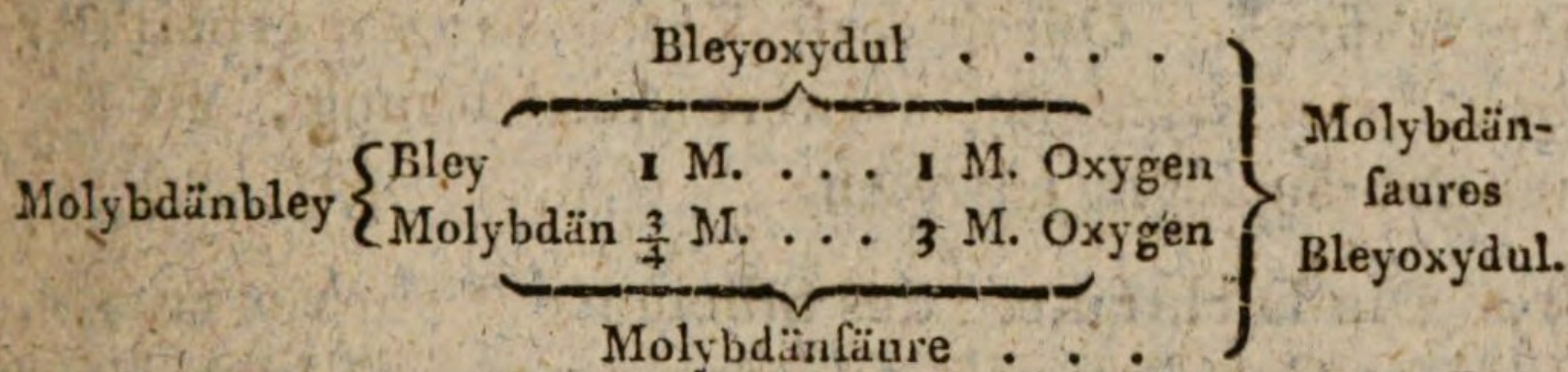
Der Wolfram kann auch als ein Doppelsalz, aus zwey basischen Salzen zusammengesetzt, angesehen werden.



## Molybdänsaure Salze.

---

Nur ein einziges molybdänsaures Salz, das Gelbbleyerz, ist bis jetzt untersucht. Dieses läßt sich stoechiometrisch construiren, wenn angenommen wird, daß hierin, so wie überhaupt in den neutralen molybdänsauren Salzen, die Säure drey Mal so viel Sauerstoff enthält als die Basis.



In Gewichte übertragen:

|                                   |   |                    |        |             |                         |   |            |
|-----------------------------------|---|--------------------|--------|-------------|-------------------------|---|------------|
| Molybdän-<br>saures<br>Bleyoxydul | { | Bley-<br>oxydul    | {      | Bley        | 1 M. = 12,89            | } | 13,89 G.   |
|                                   |   |                    | Oxygen | 1 M. = 1,00 |                         |   |            |
|                                   |   | Molybdän-<br>säure | {      | Molybdän    | $\frac{3}{4}$ M. = 6,50 | } | 9,50 G.    |
|                                   |   |                    | Oxygen | 3 M. = 3,00 |                         |   |            |
|                                   |   |                    |        |             |                         |   | 23,39 Gew. |

Und in Procenten 59,4 Bleyoxydul gegen 40,6 Molybdänsäure. Nach Klaproths Analyse enthält das Gelbbleyerz, mit Weglassung zufälliger Nebenbestandtheile, 65,27 Th. Bleyoxydul und 34,73 Th. Molybdänsäure. Nach Hatchett ist beträchtlich mehr Säure vorhanden.

---



## Kiefelfaure Salze.

---

An die Metalle, welche diesen letzten Säuren zum Grunde liegen, schliessen sich Kohle und Kiesel, und an diese die übrigen fauren Erden an. Zu den Säuren müssen Kiesel, Glycine, Alaun- und Circonerde deshalb gerechnet werden, weil sie salzfähige Grundlagen und vorzüglich die Kalien und kalischen Erden neutralisiren. Durch diese Verbindungen erhält der Begriff der Salze eine weitere Ausdehnung, als bisher gebräuchlich gewesen.

Die Dichtigkeit des Siliciums ist vorhin zu 1,8, und der Gehalt der Kiefelerde oder der Siliciumsäure zu 1 Maasse Silicium gegen 2 Maasse Sauerstoff angenommen worden. Bey dieser Annahme trifft die chemische Classification mit Werners System, welches der Chemiker ungern angreift, nahe zusammen: die neutralen und fauren kiefelfauren Körper kommen unter die Kiefelfossilien zu stehen, und die übrigen kieselhaltigen Fossilien erscheinen basirt durch die verschiedenen Erden und Metalle, welche ihnen ihren Platz unter den andern Ordnungen anweisen.

Ein neutrales kiefelfaures Salz, worin das Metall mit so vielen Maassen Silicium verbunden ist, als die Basis Sauerstoff aufnimmt, enthält hiernach in der Säure doppelt so viel Sauerstoff als die Basis besitzt. Wenn das kiefelfaure Salz bey seiner Neutralität, nach Berzelius, in der Säure und in der Basis eine gleiche Menge Sauerstoff enthalten sollte,



so müßte nicht allein die Kieselfeuchtigkeit, worin offenbar die Basis vorwaltet, zu den neutralen Salzen gezählt werden, sondern es würde auch der kieselhaltige Galmey und das Kupfergrün nicht unter die metallischen Fossilien zu stellen, die Porcellanerde würde kein Thon-, der Talk kein Talkfossil seyn. Wollte man aber den Sauerstoff der Kieselsäure in den neutralen Kieseln höher, als das Zweyfache des Sauerstoffs der Basis setzen, so würde man die Fossilien von deutlichem Kieselcharacter, einen Braunteinkiesel und Eisenkiesel für basische Salze erklären.

Eine vollkommene Uebereinstimmung der chemischen Classification mit Werners System ist unmöglich, nicht allein deshalb, weil die chemische Analyse der Fossilien oft unentschieden ausfällt oder wenigstens hinter der oryctognostischen Untersuchung zurücksteht \*), sondern auch, weil es keine bestimmt abgeschnittenen Geschlechter von Kieselfossilien, Thonfossilien u. s. w. giebt; die Fossilien, deren vorwaltende Masse die sauren Erden bilden, stellen vielmehr eine einzige Reihe (Kieselreihe nach Steffens) dar, welche wieder in Sippschaften oder Familien (nach Mohs) zerfällt.

Hier sollen einige Repräsentanten der Familien aus der Kieselreihe und zwar größtentheils solche Fossilien, die Berzelius in der Abhandlung über die Anwendung der chemischen Verhältnisslehre auf ein System der Mineralogie (übersetzt von Gehlen in Schweiggers Journale B. 11 und 12) als Belege für seine Theorie anführt, als Beyspiele aufgestellt werden, um zu zeigen, daß dieselben Körper

---

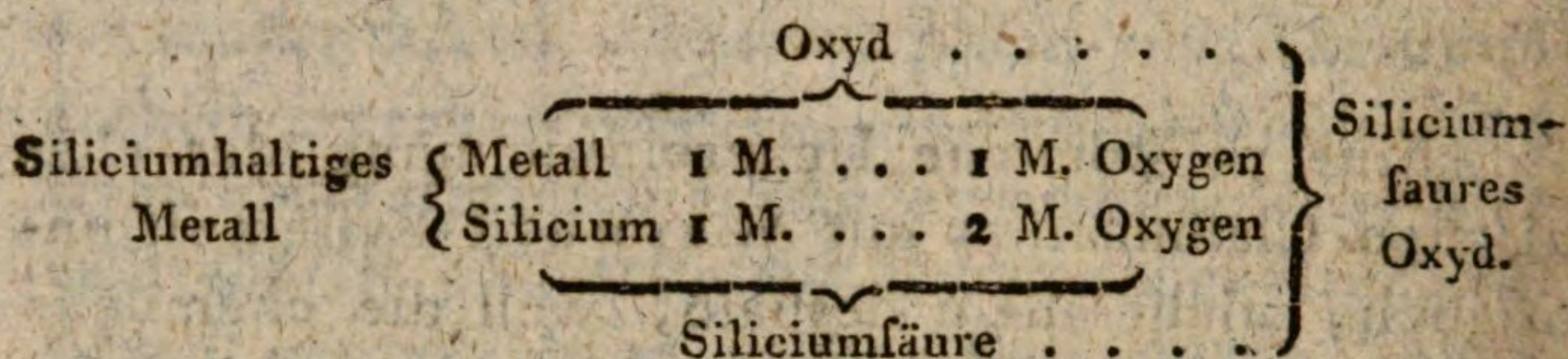
\*) Ein geringer Nebenbestandtheil, den oft die Analyse übersehen, oder wenigstens die Berechnung nicht in Anspruch nimmt, vermag einem Fossile eine große oryctognostische Differenz zu geben.



auch nach den Grundsätzen der chemischen Stereo-  
metrie füglich construirt werden können. Nach  
Anleitung von Hausmanns Mineralsystem, wor-  
in die Chemie der Oryctognosie die Hand bietet, ist  
es leicht, auch die übrigen Kiesel stereometrisch zu  
bestimmen.

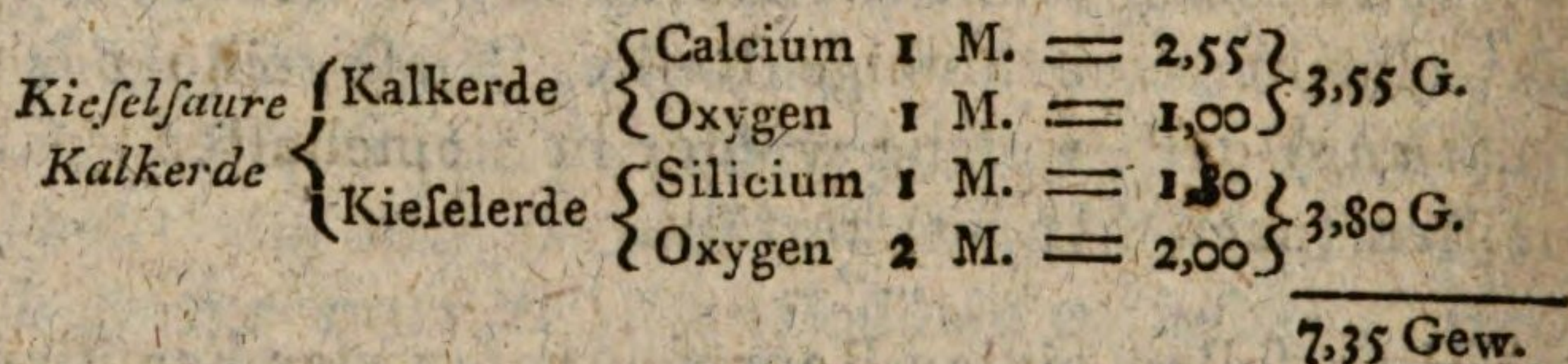
Zunächst folgen hier Kieseloffhien mit einfa-  
cher Basis.

Das allgemeine Schema für die neutralen kiesel-  
fauren Körper ist nachstehendes:



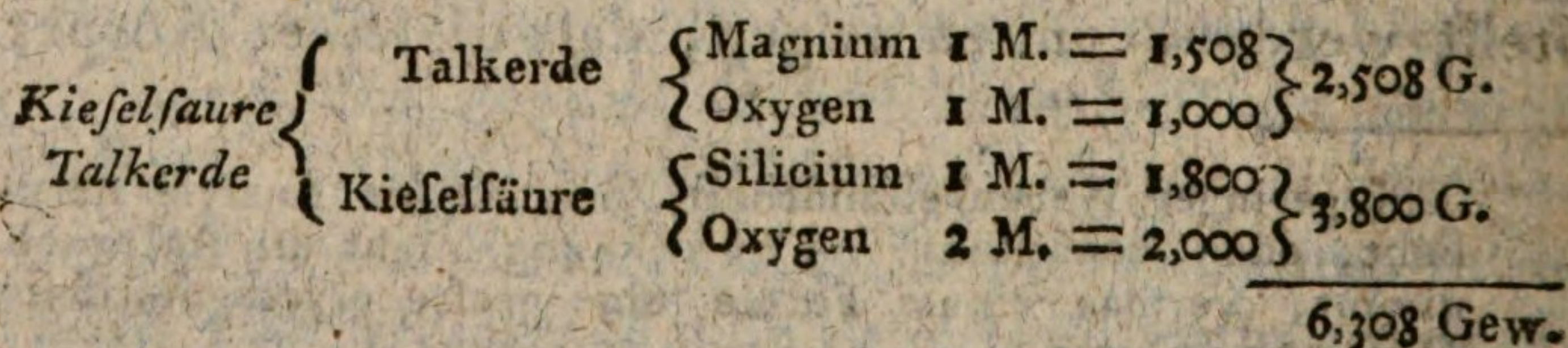
Die fauren und basischen Kiesel zeigen eine Ver-  
vielfachung der Säure oder Basis mit einer ganzen  
Zahl, gewöhnlich mit der Zahl 2.

Der Tafelspath ist ein neutraler Kieselkalk.



Oder 48,2 Theile Kalkerde und 51,8 Kiesel-  
erde. Nach Klaproths Analyse 44,3 Kalkerde  
und 50 Kieselerde, außer 4,7 Theilen Wasser.

Der crystallisirte Speckstein von Bayreuth kann  
für einen neutralen Kieseltalk gehalten werden.





In Procente übertragen 39,5 Talkerde und 60,5 Kiefelfäure. Klaproth findet, aufser 5,5 Theilen Wasser und 2,5 Th. Eisenoxyd, 30,5 Talkerde und 59,5 Kiefelerde; wobey 2 Pc. Verlust zu berechnen find.

Ein neutraler Kieselthon wird folgende Bestandtheile haben:

|                                       |             |   |          |        |      |   |                  |
|---------------------------------------|-------------|---|----------|--------|------|---|------------------|
| <i>Kiefelsaure</i><br><i>Thonerde</i> | Thonerde    | { | Alumium  | 1 M. = | 2,28 | } | 4,28 G.          |
|                                       |             |   | Oxygen   | 2 M. = | 2,00 |   |                  |
|                                       | Kiefelfäure | { | Silicium | 2 M. = | 3,60 | } | 7,60 G.          |
|                                       |             |   | Oxygen   | 4 M. = | 4,00 |   |                  |
|                                       |             |   |          |        |      |   | <hr/> 11,88 Gew. |

In Procenten 36,02 und 63,98 Kiefelerde. Hierher gehören einige Hornsteine, Jaspisarten und verwandte Fossilien. Der Porcelanjaspis enthält, nach Lampadius, 33,5 Thonerde und 58 Kiefelerde, aufser den Nebenbestandtheilen.

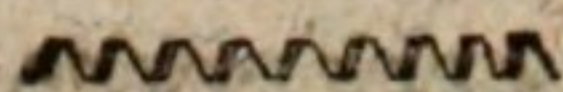
Der Perlstein ist ein saurer Kieselthon, welcher in der Säure sechs Mal mehr Sauerstoff als in der Basis enthält.

|                                                       |   |             |   |                       |   |                  |
|-------------------------------------------------------|---|-------------|---|-----------------------|---|------------------|
| <i>Saure</i><br><i>kiefelsaure</i><br><i>Thonerde</i> | { | Thonerde    | { | Alumium 1 M. = 2,28   | } | 4,28 G.          |
|                                                       |   |             | { | Oxygen 2 M. = 2,00    |   |                  |
|                                                       | { | Kiefelfäure | { | Silicium 6 M. = 10,80 | } | 22,80 G.         |
|                                                       |   |             | { | Oxygen 12 M. = 12,00  |   |                  |
|                                                       |   |             |   |                       |   | <hr/> 27,08 Gew. |

Oder 15,9 Thonerde und 84,1 Kiefelerde. Nach Klaproth enthält der Perlstein von Gargbach, abgerechnet das Wasser und die unwesentlichen Nebenbestandtheile, 16,5 Theile Thonerde und 83,5 Kiefelerde.

In dem Sommit enthalten der Kiesel und der Thon eine gleiche Menge Sauerstoff; derselbe ist daher ein einfach basischer Kieselthon.





|                                     |   |             |   |           |             |                 |
|-------------------------------------|---|-------------|---|-----------|-------------|-----------------|
| Basische<br>kieselsaure<br>Thonerde | { | Thonerde    | { | Aluminium | 1 M. = 2,28 | } 4,28 G.       |
|                                     |   |             | { | Oxygen    | 2 M. = 2,00 |                 |
|                                     | { | Kieselsäure | { | Silicium  | 1 M. = 1,80 | } 3,80 G.       |
|                                     |   |             | { | Oxygen    | 2 M. = 2,00 |                 |
|                                     |   |             |   |           |             | <hr/> 8,08 Gew. |

In Hunderttheilen berechnet 52,89 Thonerde und 47,02 Kieselsäure. Vauquelin findet in dem Sommit, nach Abrechnung der Nebenbestandtheile, 51,6 Thonerde und 48,4 Kiesel-erde.

Dreyfach basisch zeigt sich der Collyrit: er besitzt in der Basis drey Mal mehr Sauerstoff als in der Säure, und verhält sich daher ganz entgegen gesetzt dem oben berechneten Perlstein und den verwandten Fossilien Bimstein, Klingstein, Basalt, welche, ihren Hauptbestandtheilen nach, in der Kiesel-erde drey Mal mehr Sauerstoff als in der Basis enthalten.

|                                              |   |             |   |          |             |                  |
|----------------------------------------------|---|-------------|---|----------|-------------|------------------|
| <i>Basische<br/>kieselsaure<br/>Thonerde</i> | { | Thonerde    | { | Alumium  | 3 M. = 6,84 | } 12,84 G.       |
|                                              |   |             | { | Oxygen   | 6 M. = 6,00 |                  |
|                                              | { | Kieselsäure | { | Silicium | 1 M. = 1,80 | } 3,80 G.        |
|                                              |   |             | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                              |   |             |   |          |             | <hr/> 16,64 Gew. |

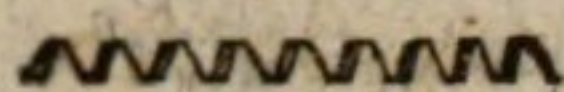
Oder 77,1 Thonerde und 22,9 Säure. Nach Klaproth 45 Thonerde, 14 Kiesel-erde und 41 Wasser, oder, ohne Wasser, 77 Thonerde und 23 Kiesel.

Der Opaljaspis von Telkobanya verhält sich als ein neutrales Kieseisenoxydul, denn der Oxyge-nhalt der Säure übertrifft jenen der Basis um das Zwie-fache.

|                                                   |   |             |        |             |             |                  |
|---------------------------------------------------|---|-------------|--------|-------------|-------------|------------------|
| <i>Neutrales<br/>kieselsaures<br/>Eisenoxydul</i> | { | Eisenoxydul | {      | Eisen       | 1 M. = 6,78 | } 8,78 G.        |
|                                                   |   |             | Oxygen | 2 M. = 2,00 |             |                  |
|                                                   | { | Kieselsäure | {      | Silicium    | 2 M. = 3,60 | } 7,60 G.        |
|                                                   |   |             | Oxygen | 4 M. = 4,00 |             |                  |
|                                                   |   |             |        |             |             | <hr/> 16,38 Gew. |

In Hunderttheilen 53,5 Eisenoxydul gegen 46,5 Kiesel. Klaproth findet darin 47 Eisenoxydul,





43,5 Kiefelerde und 7,5 Wasser, und ohne Wasser,  
52 Eisenoxydul und 48 Kiesel.

|                                        |               |            |             |            |
|----------------------------------------|---------------|------------|-------------|------------|
| Saures<br>kiesel-saures<br>Eisenoxydul | { Eisenoxydul | { Eisen    | 1 M. = 6,78 | } 8,78 G.  |
|                                        |               | { Oxygen   | 2 M. = 2,00 |            |
|                                        | { Kieselfäure | { Silicium | 3 M. = 5,40 | } 11,40 G. |
|                                        |               | { Oxygen   | 6 M. = 6,00 |            |
| <hr/>                                  |               |            |             |            |
| 20,18 Gew.                             |               |            |             |            |

In Hunderttheile übertragen 43,6 Eisenoxydul und 56,4 Kiesel. Ein von Hedenberg untersuchtes Fossil aus Tunaberg enthält, (außer 4,93 Theilen kohlenfauren Kalk, 0,75 Th. Manganoxyd und 0,37 Th. Thonerde,) 32,53 Eisenoxydul, 40,62 Kiefelerde, 16,05 Wasser, oder nach Abrechnung des Wassers und der Nebenbestandtheile, 45,9 Eisenoxydul und 54,1 Kiefelerde.

Der Eisenkiesel ist ein saures kiesel-saures Eisenoxyd, das in der Säure sechs Mal mehr Sauerstoff zeigt, als in der Basis.

|                      |               |            |               |            |
|----------------------|---------------|------------|---------------|------------|
| <i>Saures</i>        | { Eisenoxyd   | { Eisen    | 1 M. = 6,78   | } 9,78 G.  |
| <i>kiesel-saures</i> |               | { Oxygen   | 3 M. = 3,00   |            |
| <i>Eisenoxyd</i>     | { Kiefelsäure | { Silicium | 9 M. = 16,20  | } 34,20 G. |
|                      |               | { Oxygen   | 18 M. = 18,00 |            |
| <hr/>                |               |            |               |            |
| 43,98 Gew.           |               |            |               |            |

Der Berechnung nach in Procenten: 22,2 Eisenoxyd und 77,8 Kiefelsäure. Nach Bucholz 21,67 Eisenoxyd und 76,83 Kiefelerde, außer einem geringen Antheile zufälliger Bestandtheile.

Der rothe Mangankiesel muß als ein neutrales kiesel-saures Manganoxydul angesehen werden.

|                                    |   |                   |   |          |        |      |           |
|------------------------------------|---|-------------------|---|----------|--------|------|-----------|
| Kiesel-saures<br>Mangan-<br>oxydul | { | Mangan-<br>oxydul | { | Mangan   | 1 M. = | 7,11 | } 9,11 G. |
|                                    |   |                   | { | Oxygen   | 2 M. = | 2,00 |           |
|                                    | { | Kiesel-<br>säure  | { | Silicium | 2 M. = | 3,60 | } 7,60 G. |
|                                    |   |                   | { | Oxygen   | 4 M. = | 4,00 |           |
| <hr/>                              |   |                   |   |          |        |      |           |
| 16,71 Gew.                         |   |                   |   |          |        |      |           |



Oder 54,6 Manganoxydul und 45,4 Kiefelerde. Nach Berzelius 54,3 Oxydul und 45,7 Kiesel, wenn die Nebenbestandtheile nicht mitgerechnet werden.

Der schwarze Mangankiesel verdient, weil er ein basisches Kiefelmanganoxydul ist, eine Stelle unter den metallischen Fossilien: die Basis und der Kiesel enthalten darin eine gleiche Sauerstoffmenge. Zugleich ist er ein Hydrat mit so vielen Maassen Wasser, als in der Basis Sauerstoff, dem Volumen nach, enthalten ist.

|                                                                 |   |                  |                    |                      |   |                  |
|-----------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------------|----------------------|---|------------------|
| <i>Basisches<br/>kiesel-saures<br/>Mangan-<br/>oxydulhydrat</i> | { | Manganoxydul     | {                  | Mangan 1 M. = 7,11   | } | 9,11 G.          |
|                                                                 |   |                  | Oxygen 2 M. = 2,00 |                      |   |                  |
|                                                                 | { | Wasser . . . . . |                    | 2 M. . . . = 2,26 G. |   |                  |
|                                                                 | { | Kiefelsäure      | {                  | Silicium 1 M. = 1,80 | } | 3,80 G.          |
|                                                                 |   |                  | Oxygen 2 M. = 2,00 |                      |   |                  |
|                                                                 |   |                  |                    |                      |   | <hr/> 15,17 Gew. |

In Hunderttheilen 60,2 Manganoxydul, 14,8 Wasser und 25 Kiesel. Nach der Analyse von Klaproth 60 Theile Oxydul, 13 Theile Wasser und 25 Theile Kiefelerde.

Auch der kieselhaltige Galmey ist ein basisches Salz, das in der Basis eben so viel Sauerstoff enthält als in dem Zinkoxyde, und gehört daher nicht zu den erdigen Fossilien, wie der ebenfalls zinkhaltige aber saure Automolith, sondern zu den Zinkfossilien.

|                                                 |   |                  |        |          |        |      |   |                  |
|-------------------------------------------------|---|------------------|--------|----------|--------|------|---|------------------|
| <i>Basisches<br/>kiesel-saures<br/>Zinkoxyd</i> | { | Zinkoxyd         | {      | Zink     | 1 M. = | 8,18 | } | 10,18 G.         |
|                                                 |   |                  | Oxygen | 2 M. =   | 2,00   |      |   |                  |
|                                                 | { | Kiesel-<br>säure | {      | Silicium | 1 M. = | 1,80 | } | 3,80 G.          |
|                                                 |   |                  |        | Oxygen   | 2 M. = | 2,00 |   |                  |
|                                                 |   |                  |        |          |        |      |   | <hr/> 13,98 Gew. |

Oder 72,7 Zinkoxyd und 27,3 Kiefelsäure. Tennant fand bey der Untersuchung eines Gal-



meys von Rezbania 68,3 Zinkoxyd, 25 Kiefelerde, 4,4 Wasser und 2,3 Verlust.

|                                                        |   |                  |            |            |                 |
|--------------------------------------------------------|---|------------------|------------|------------|-----------------|
| <i>Basisches<br/>kiesel-<br/>saures<br/>Kupferoxyd</i> | { | Kupfer-<br>oxyd  | { Kupfer   | 1 M. = 8,0 | } 10,0 G.       |
|                                                        |   |                  | { Oxygen   | 2 M. = 2,0 |                 |
|                                                        | { | Kiesel-<br>säure | { Silicium | 1 M. = 1,8 | } 3,8 G.        |
|                                                        |   |                  | { Oxygen   | 2 M. = 2,0 |                 |
|                                                        |   |                  |            |            | <hr/> 13,8 Gew. |

Uebertragen in Hunderttheile: 72,96 Kupferoxyd und 27,04 Kiefelsäure. Dieß scheint der Dioptas oder Kupfermaragd zu seyn.

Den Cerit muß der Chemiker, eben sowohl wie den vorigen Körper, in die Ordnung der metallischen Fossilien stellen, indem die Basis mit der Säure eine gleiche Menge Sauerstoff enthält.

|                                                   |   |             |   |          |                         |                 |
|---------------------------------------------------|---|-------------|---|----------|-------------------------|-----------------|
| <i>Basisches<br/>kiesel-saures<br/>Ceriumoxyd</i> | { | Ceriumoxyd  | { | Cerium   | 1 M. = 6,39             | } 7,39 G.       |
|                                                   |   |             | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00             |                 |
|                                                   | { | Kiefelsäure | { | Silicium | $\frac{1}{2}$ M. = 0,90 | } 1,90 G.       |
|                                                   |   |             | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00             |                 |
|                                                   |   |             |   |          |                         | <hr/> 9,29 Gew. |

Oder 79,6 Ceriumoxyd und 20,4 Kiefelsäure. Hisinger und Berzelius bestimmen den Gehalt des Cerits zu 68 Ceriumoxyd und 18 Kiefelerde, außer den Nebenbestandtheilen.

---

Die chemische Construction der kiesel-sauren Fossilien mit doppelter Basis wird sehr einfach, wenn man dieselben als Doppelsalze oder als eine Verbindung von zwey Salzen betrachtet, die auf gleicher Stufe der Säuerung stehen.

Hiernach kann der Natrolith als kiesel-saurer Natrumthon aus gleichen Antheilen Kiesel-natrum und Kieselthons bestehend, angesehen werden,



|                                                   |                    |             |             |                  |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------|
| <i>Neutraler<br/>kieselsaurer<br/>Natriumthon</i> | { Thonerde         | { Aluminium | 1 M. = 2,28 | } 4,28 G.        |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 2 M. = 2,00 |                  |
|                                                   | { Natrum           | { Natrum    | 1 M. = 2,84 | } 3,89 G.        |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 1 M. = 1,00 |                  |
|                                                   | { Kiesel-<br>säure | { Silicium  | 3 M. = 5,40 | } 11,40 G.       |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 6 M. = 6,00 |                  |
|                                                   |                    |             |             | <hr/> 19,57 Gew. |

In Hunderttheilen 22 Thonerde, 19,8 Natrum und 58,2 Kiesel. Nach Klaproth 24,25 Thonerde, 16,5 Natrum und 48 Kiesel, außer 9 Theilen Wasser und 1,75 Eisenoxyd.

Der Rubellit ist ein basischer kieselsaurer Natriumthon aus  $4\frac{1}{2}$  Theilen basischem Kieselthon und 1 Theile Kieselnatrum bestehend, und in den beyden Basen und der Säure eine gleiche Menge Sauerstoff enthaltend.

|                                                   |                    |             |                           |            |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|------------|
| <i>Basischer<br/>kieselsaurer<br/>Natriumthon</i> | { Thonerde         | { Alumium   | $4\frac{1}{2}$ M. = 10,30 | } 19,30 G. |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 9 M. = 9,00               |            |
|                                                   | { Natrum           | { Natronium | 1 M. = 2,89               | } 3,89 G.  |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 1 M. = 1,00               |            |
|                                                   | { Kiesel-<br>säure | { Silicium  | 5 M. = 9,00               | } 19,00 G. |
|                                                   |                    | { Oxygen    | 10 M. = 10,00             |            |
|                                                   |                    |             |                           | 42,19 Gew. |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

|            |               |
|------------|---------------|
| Thonerde   | 35,0          |
| Natrum     | 9,3           |
| Kieselerde | 45,7          |
|            | <u>100,0.</u> |

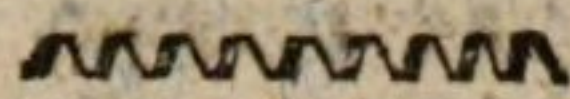
Nach Klaproths Analyse

|               |
|---------------|
| 42,25         |
| 9,00          |
| 43,50         |
| <u>94,75.</u> |

(Außer 15 Manganoxyd,  
0,1 Kalkerde und 1,25  
Wasser.)

Der Leucit von Albano ist ein neutraler Kiesel, aus  $1\frac{1}{2}$  Theilen Kieselthon und 1 Theile Kieselkali bestehend.





|                                                |   |                  |        |          |                   |    |      |      |                  |          |
|------------------------------------------------|---|------------------|--------|----------|-------------------|----|------|------|------------------|----------|
| <i>Neutraler<br/>kieselsaurer<br/>Kalithon</i> | { | Thonerde         | {      | Alumium  | $1\frac{1}{2}$ M. | =  | 3,42 | }    | 6,42 G.          |          |
|                                                |   |                  | Oxygen | 3        | M.                | =  | 3,00 |      |                  |          |
|                                                | { | Kali             | {      | Kalium   | 1                 | M. | =    | 4,89 | }                | 5,89 G.  |
|                                                |   |                  | Oxygen | 1        | M.                | =  | 1,00 |      |                  |          |
|                                                | { | Kiesel-<br>säure | {      | Silicium | 4                 | M. | =    | 7,20 | }                | 15,20 G. |
|                                                |   |                  |        | Oxygen   | 8                 | M. | =    | 8,00 |                  |          |
|                                                |   |                  |        |          |                   |    |      |      | <hr/> 27,51 Gew. |          |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

Thonerde 23,8

Kali 21,0

Kieselerde 55,2

---

100,0.

Nach Klaproth

23

22

54

---

99.

Der gemeine Feldspath ist ein saurer Doppelkiesel, zusammengesetzt aus  $1\frac{1}{2}$  Theilen sauren Kieselthon und 1 Theile sauren Kieselkali, worin die Säure 3 Mal mehr Sauerstoff enthält als beyde Grundlagen.

|                                             |   |                  |   |          |                     |       |   |                  |
|---------------------------------------------|---|------------------|---|----------|---------------------|-------|---|------------------|
| <i>Saurer<br/>kieselsaurer<br/>Kalithon</i> | { | Thonerde         | { | Alumium  | $1\frac{1}{2}$ M. = | 3,42  | } | 7,42 G.          |
|                                             |   |                  | { | Oxygen   | 3 M. =              | 3,00  |   |                  |
|                                             | { | Kali             | { | Kalium   | 1 M. =              | 4,89  | } | 5,89 G.          |
|                                             |   |                  | { | Oxygen   | 1 M. =              | 1,00  |   |                  |
|                                             | { | Kiesel-<br>säure | { | Silicium | 6 M. =              | 10,80 | } | 22,80 G.         |
|                                             |   |                  | { | Oxygen   | 12 M. =             | 12,00 |   |                  |
|                                             |   |                  |   |          |                     |       |   | <hr/> 36,11 Gew. |

In Procenten  
Nach der Berechnung

Thonerde 20,7

Kali 13,2

Kieselerde 66,1

---

100,0.

Nach Vauquelin

20

14

64

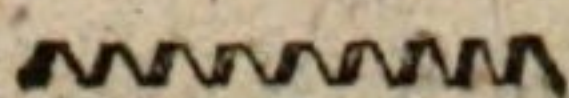
---

98.

(Nebst 2 Pc. Kalkerde.)

Gleich sauer, aber von geringerm Kaligehalte zeigt sich der Lepidolith von Utön, der aus 3 Theilen Kieselthon und 1 Theile Kieselkali zusammengesetzt ist.





|                                             |                    |            |                      |       |            |
|---------------------------------------------|--------------------|------------|----------------------|-------|------------|
| <i>Saurer<br/>kieselsaurer<br/>Kalithon</i> | { Thonerde         | { Alumium  | 3 M. =               | 6,84  | } 12,84 G. |
|                                             |                    | { Oxygen   | 6 M. =               | 6,00  |            |
|                                             | { Kali             | { Kalium   | 1 M. =               | 4,89  | } 5,89 G.  |
|                                             |                    | { Oxygen   | 1 M. =               | 1,00  |            |
|                                             | { Kiesel-<br>säure | { Silicium | $10\frac{1}{2}$ M. = | 18,90 | } 39,90 G. |
|                                             |                    | { Oxygen   | 21 M. =              | 21,00 |            |
|                                             |                    |            |                      |       | 58,63 Gew. |

In Hunderttheilen  
Der Berechnung nach

|            |              |
|------------|--------------|
| Thonerde   | 21,9         |
| Kali       | 10,0         |
| Kieselerde | 68,1         |
|            | <hr/> 100,0. |

Nach Hifingers Analyse

|              |
|--------------|
| 20,61        |
| 9,16         |
| 61,60        |
| <hr/> 91,37. |

(Ausser Wasser und den Neben-  
bestandtheilen Manganoxyd  
und Kalk.)

Der Ichthyophthalm besteht aus fünf Theilen  
saurem Kieselkalk und 1 Theile saurem Kieselkali,  
worin der Kiesel an Sauerstoff die beyden Grundla-  
gen um das Dreyfache übertrifft.

|                                             |                    |            |         |       |                  |
|---------------------------------------------|--------------------|------------|---------|-------|------------------|
| <i>Saurer<br/>kieselsaurer<br/>Kalikalk</i> | { Kalkerde         | { Calcium  | 5 M. =  | 12,75 | } 17,75 G.       |
|                                             |                    | { Oxygen   | 5 M. =  | 5,00  |                  |
|                                             | { Kali             | { Kalium   | 1 M. =  | 4,89  | } 5,89 G.        |
|                                             |                    | { Oxygen   | 1 M. =  | 1,00  |                  |
|                                             | { Kiesel-<br>säure | { Silicium | 9 M. =  | 16,20 | } 19,20 G.       |
|                                             |                    | { Oxygen   | 18 M. = | 18,00 |                  |
|                                             |                    |            |         |       | <hr/> 57,84 Gew. |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

|            |              |
|------------|--------------|
| Kalkerde   | 30,6         |
| Kali       | 10,1         |
| Kieselerde | 59,3         |
|            | <hr/> 100,0. |

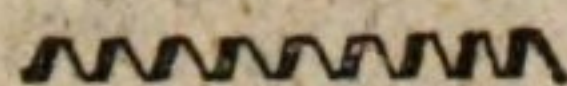
Nach Rose

|              |
|--------------|
| 29,0         |
| 9,4          |
| 61,6         |
| <hr/> 100,0. |

(Ohne Wasser.)

Der Malacolith besteht aus gleichen Theilen  
neutralen kieselsauren Talk und Kalk.





|                                                   |   |                  |   |          |              |                   |
|---------------------------------------------------|---|------------------|---|----------|--------------|-------------------|
| <i>Neutraler<br/>kieselsaurer<br/>Talk - Kalk</i> | { | Kalkerde         | { | Calcium  | 1 M. = 2,550 | } 3,550 G.        |
|                                                   |   |                  |   | Oxygen   | 1 M. = 1,000 |                   |
|                                                   | { | Talkerde         | { | Magnium  | 1 M. = 1,508 | } 2,508 G.        |
|                                                   |   |                  |   | Oxygen   | 1 M. = 1,000 |                   |
|                                                   | { | Kiesel-<br>säure | { | Silicium | 2 M. = 3,600 | } 7,600 G.        |
|                                                   |   |                  |   | Oxygen   | 4 M. = 4,000 |                   |
|                                                   |   |                  |   |          |              | <hr/> 13,658 Gew. |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

|            |              |
|------------|--------------|
| Kalkerde   | 26,0         |
| Talkerde   | 18,3         |
| Kieselerde | 55,7         |
|            | <hr/> 100,0. |

Nach Hisinger

|              |
|--------------|
| 22,72        |
| 17,81        |
| 54,18        |
| <hr/> 94,61. |

In dem Serpentine von Boimas walten die beyden Basen vor: derselbe besteht aus 5 Theilen basischen Kieseltalk und 1 Th. basischem Kieselkalk, worin die Sauerstoffmengen der Basen und der Säuren gleich sind.

|                                                   |   |            |   |          |             |                  |
|---------------------------------------------------|---|------------|---|----------|-------------|------------------|
| <i>Basischer<br/>kieselsaurer<br/>Kalk - Talk</i> | { | Talkerde   | { | Magnium  | 5 M. = 7,54 | } 12,54 G.       |
|                                                   |   |            | { | Oxygen   | 5 M. = 5,00 |                  |
|                                                   | { | Kalkerde   | { | Calcium  | 1 M. = 2,55 | } 3,55 G.        |
|                                                   |   |            | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00 |                  |
|                                                   | { | Kieselerde | { | Silicium | 3 M. = 5,40 | } 11,40 G.       |
|                                                   |   |            | { | Oxygen   | 6 M. = 6,00 |                  |
|                                                   |   |            |   |          |             | <hr/> 27,49 Gew. |

In Hunderttheile übertragen  
Nach der Berechnung

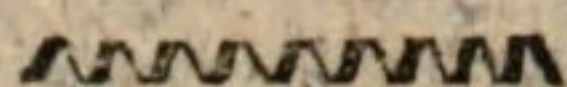
|            |              |
|------------|--------------|
| Talkerde   | 45,6         |
| Kalkerde   | 13,0         |
| Kieselerde | 41,4         |
|            | <hr/> 100,0. |

Nach Hisinger

|              |
|--------------|
| 47,0         |
| 12,8         |
| 40,2         |
| <hr/> 100,0. |

(Abgerechnet das Wasser und  
etwas Thon und Eisenoxyd.)





Der Obsidian ist ein Thoneisenglas, bestehend aus 3 Theilen neutralem Thonkiesel und 1 Theile Eisenkiesel.

|                                                   |                    |            |         |       |                  |
|---------------------------------------------------|--------------------|------------|---------|-------|------------------|
| Neutraler<br>kieselhaurer<br>Eisenoxydul-<br>Thon | { Thonerde         | { Alumium  | 3 M. =  | 6,84  | { 12,84 G.       |
|                                                   |                    | { Oxygen   | 6 M. =  | 6,00  |                  |
|                                                   | { Eisen-<br>oxydul | { Eisen    | 1 M. =  | 6,78  | { 8,78 G.        |
|                                                   |                    | { Oxygen   | 2 M. =  | 2,00  |                  |
|                                                   | { Kieselerde       | { Silicium | 8 M. =  | 14,40 | { 30,40 G.       |
|                                                   |                    | { Oxygen   | 16 M. = | 16,00 |                  |
|                                                   |                    |            |         |       | <hr/> 52,02 Gew. |

#### Uebertragen in Hunderttheile

Nach der Berechnung

Nach Tromsdorf

|             |              |             |
|-------------|--------------|-------------|
| Thonerde    | 24,6         | 20,5        |
| Eisenoxydul | 16,8         | 15,5        |
| Kieselerde  | 58,6         | 63,0        |
|             | <hr/> 100,0. | <hr/> 99,0. |

Die Kreuzsteine stellen eine Verbindung von Kieselbarythydrat mit Kieselthonhydrat dar. Der Kreuzstein von Oberstein ist aus 1 Theile neutralem kieselhauren Baryt gegen 3 Theile neutralem kieselhauren Thon zusammengesetzt, und enthält eben so viele Maasse Wasser, als die beyden Grundlagen Sauerstoff, dem Raume nach, besitzen.

|                                                                      |                  |   |              |         |         |                  |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|---|--------------|---------|---------|------------------|
| <i>Neutrales<br/>kiesel-<br/>saures<br/>Baryt - Thon-<br/>hydrat</i> | Thonerde         | { | Alumium      | 3 M. =  | 6,84    | } 12,84 G.       |
|                                                                      |                  | { | Oxygen       | 6 M. =  | 6,00    |                  |
|                                                                      | Baryterde        | { | Barium       | 1 M. =  | 8,59    | } 9,55 G.        |
|                                                                      |                  | { | Oxygen       | 1 M. =  | 1,00    |                  |
|                                                                      | Wasser . . . . . |   | 7 M. . . . . | =       | 7,91 G. |                  |
|                                                                      | Kiesel-<br>säure | { | Silicium     | 7 M. =  | 12,60   | } 26,60 G.       |
|                                                                      |                  | { | Oxygen       | 14 M. = | 14,00   |                  |
|                                                                      |                  |   |              |         |         | <hr/> 56,90 Gew. |

#### Uebertragen in Hunderttheile

Nach der Berechnung

Nach T effaerts Analyse

|            |              |             |
|------------|--------------|-------------|
| Thonerde   | 22,5         | 19,5        |
| Baryterde  | 16,5         | 16,0        |
| Wasser     | 13,8         | 13,5        |
| Kieselerde | 47,2         | 47,5        |
|            | <hr/> 100,0. | <hr/> 96,5. |



|                                          |   |            |   |           |                |    |   |                  |           |
|------------------------------------------|---|------------|---|-----------|----------------|----|---|------------------|-----------|
| Basischer<br>kieselsaurer<br>Kalk - Thon | { | Thonerde   | { | Aluminium | $1\frac{1}{2}$ | M. | = | 3,42             | } 6,42 G. |
|                                          |   |            | { | Oxygen    | 3              | M. | = | 3,00             |           |
|                                          | { | Kalkerde   | { | Calcium   | 1              | M. | = | 2,55             | } 3,55 G. |
|                                          |   |            | { | Oxygen    | 1              | M. | = | 1,00             |           |
|                                          | { | Kieselerde | { | Silicium  | 2              | M. | = | 3,60             | } 7,60 G. |
|                                          |   |            | { | Oxygen    | 4              | M. | = | 4,00             |           |
|                                          |   |            |   |           |                |    |   | <hr/> 17,57 Gew. |           |

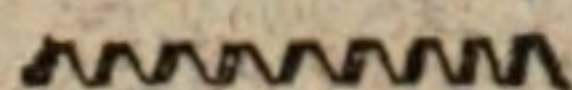
Nach Laugier

|            |               |              |
|------------|---------------|--------------|
| Thonerde   | 36,3          | 33,0         |
| Kalkerde   | 20,2          | 17,6         |
| Kieselerde | 43,3          | 45,0         |
|            | <u>100,0.</u> | <u>95,6.</u> |

(Ohne 3 P<sup>c</sup>. Natrum, Kali und  
Eisenoxyd.)

|                                                                |   |                  |              |          |         |      |   |            |
|----------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------|----------|---------|------|---|------------|
| <i>Neutrales<br/>kiesel-saures<br/>Kalk - Thon-<br/>Hydrat</i> | { | Thonerde         | {            | Alumium  | 2 M. =  | 4,56 | { | 8,56 G.    |
|                                                                |   |                  | {            | Oxygen   | 4 M. =  | 4,00 |   |            |
|                                                                | { | Kalk             | {            | Calcium  | 1 M. =  | 2,55 | { | 3,55 G.    |
|                                                                |   |                  | {            | Oxygen   | 1 M. =  | 1,00 |   |            |
|                                                                | { | Wasser . . . . . | 5 M. . . . . | =        | 5,66 G. |      |   |            |
|                                                                | { | Kieselerde       | {            | Silicium | 5 M. =  | 9,00 | { | 19,00 G.   |
| {                                                              |   |                  | Oxygen       | 10 M. =  | 10,00   |      |   |            |
|                                                                |   |                  |              |          |         |      |   | 36,77 Gew. |





| Und in Hunderttheilen |               |                     |
|-----------------------|---------------|---------------------|
| berechnet             |               | analysirt von Vogel |
| Thonerde              | 23,2          | 22,0                |
| Kalkerde              | 9,4           | 9,0                 |
| Wasser                | 16,1          | 17,5                |
| Kieselerde            | 51,3          | 49,0                |
|                       | <u>100,0.</u> | <u>97,5.</u>        |

Ein saures Kalkthonhydrat ist der Mchlzeolith, welcher aus  $1\frac{1}{2}$  Theilen saurem kiesel-saurem Thonhydrat und 1 Theile saurem kiesel-saurem Kalkhydrat besteht, und eben so viel Wasser enthält, als beyde Grundlagen, dem Volumen nach, Sauerstoff besitzen.

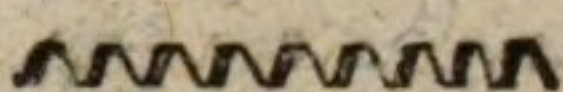
|                                                             |   |                  |              |          |                     |       |   |                  |
|-------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------|----------|---------------------|-------|---|------------------|
| <i>Saures<br/>kiesel-saures<br/>Kalk - Thon-<br/>Hydrat</i> | { | Thonerde         | {            | Alumium  | $1\frac{1}{2}$ M. = | 3,42  | } | 6,42 G.          |
|                                                             |   |                  | Oxygen       | 3 M. =   | 3,00                |       |   |                  |
|                                                             | { | Kalkerde         | {            | Calcium  | 1 M. =              | 2,55  | } | 3,55 G.          |
|                                                             |   |                  | Oxygen       | 1 M. =   | 1,00                |       |   |                  |
|                                                             |   | Wasser . . . . . | 4 M. . . . . | =        | 4,53 G.             |       |   |                  |
|                                                             | { | Kieselerde       | {            | Silicium | 6 M. =              | 10,80 | } | 22,80 G.         |
|                                                             |   |                  | Oxygen       | 12 M. =  | 12,00               |       |   |                  |
|                                                             |   |                  |              |          |                     |       |   | <hr/> 37,30 Gew. |

| Oder in Procenten |               |                        |
|-------------------|---------------|------------------------|
| berechnet         |               | analysirt von Hisinger |
| Thonerde          | 16,9          | 15,6                   |
| Kalkerde          | 9,9           | 8,0                    |
| Kieselerde        | 61,1          | 60,0                   |
| Wasser            | 12,1          | 11,6                   |
|                   | <u>100,0.</u> | <u>94,2.</u>           |

(Ohne Nebenbestandtheile.)

Die übrigen Zeolithe, so wie die verwandten Fossilien enthalten bald etwas mehr, bald etwas weniger Kalkerde und Wasser, nebst verschiedenen, obgleich nur geringen Nebenbestandtheilen, von welchen die oryctognostische Mannigfaltigkeit dieser





Fossilien abhängt. Die chemische Berechnung will hier nur den Hauptcharacter einer Familie in grofsen einfachen Zügen, wie mit Kohle an die Wand, zeichnen, und ist noch nicht so anmaassend, specielle Differenzen bezeichnen zu wollen. Daher sind nur einzelne bestimmt chemisch ausgedrückte Körper, als Repräsentanten ganzer Familien hervor gehoben, woran die übrigen Nebenkörper sich nahe oder entfernt anschliessen.

Die Granatfamilie zeichnet sich durch ihre grofsen Eisengehalte aus. Im Allgemeinen besteht sie aus basischen kiesel-sauren Körpern, welche bald, aufser dem Eisenoxyde, Thon oder Kalk, oder beyde zugleich (wie im grünen Granat aus Sibirien), bald aufser den vorigen Bestandtheilen, noch Talk (wie im Böhmischem Granate) enthalten. Das Eisen befindet sich hier als Oxyd, indess es der Melanit im oxydulirten Zustande besitzt.

Folgendes granatartige Fossil besteht aus 3 Theilen Kieselkalk und 1 Theile Kieseisen.

|                                                            |                    |            |        |      |            |
|------------------------------------------------------------|--------------------|------------|--------|------|------------|
| <i>Basischer<br/>kiesel-saurer<br/>Eisenoxyd-<br/>Kalk</i> | { Kalkerde         | { Calcium  | 3 M. = | 7,65 | } 10,65 G. |
|                                                            |                    | { Oxygen   | 3 M. = | 3,00 |            |
|                                                            | { Eisenoxyd        | { Eisen    | 1 M. = | 6,78 | } 9,78 G.  |
|                                                            |                    | { Oxygen   | 3 M. = | 3,00 |            |
|                                                            | { Kiesel-<br>säure | { Silicium | 3 M. = | 5,40 | } 11,40 G. |
|                                                            |                    | { Oxygen   | 6 M. = | 6,00 |            |
|                                                            |                    |            |        |      | 31,83 Gew. |

Oder in Procenten  
berechnet

Kalkerde 33,4

Eisenoxyd 30,4

Kieselerde 36,2

---

100,0.

analysirt von Bucholz

30,75

25,00

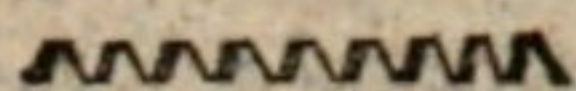
34,00

---

89,75.

(Aufser 2 Thonerde, 3,5 Mangan-  
oxydul und 4,25 Wasser.)





Der Jenit von Elba ist aus 2 Antheilen basischen kiesel-sauren Eisenoxyduls und 1 Theile basischen kiesel-sauren Kalks zusammengesetzt, und enthält in dem Kiesel eben so viele Maasse Sauerstoff als in beyden Grundlagen.

|                                                              |                  |            |         |       |                  |
|--------------------------------------------------------------|------------------|------------|---------|-------|------------------|
| <i>Basischer<br/>kiesel-saurer<br/>Eisenoxydul-<br/>Kalk</i> | Eisen-<br>oxydul | { Eisen    | 2 M. =  | 13,56 | } 17,56 G.       |
|                                                              |                  | { Oxygen   | 4 M. =  | 4,00  |                  |
|                                                              | Kalkerde         | { Calcium  | 1 M. =  | 2,55  | } 3,55 G.        |
|                                                              |                  | { Oxygen   | 1 M. =  | 1,00  |                  |
|                                                              | Kieselerde       | { Silicium | 2½ M. = | 4,50  | } 9,50 G.        |
|                                                              |                  | { Oxygen   | 5 M. =  | 5,00  |                  |
|                                                              |                  |            |         |       | <hr/> 30,61 Gew. |

### Uebertragen in Gewichtsprocente

Durch die Berechnung

Analyse von Vauquelin

|             |              |
|-------------|--------------|
| Eisenoxydul | 57,3         |
| Kalkerde    | 11,7         |
| Kieselerde  | 31,0         |
|             | <hr/> 100,0. |

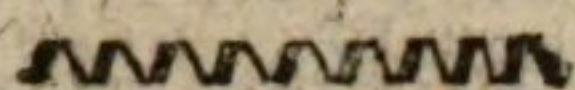
|              |
|--------------|
| 57,5         |
| 12,5         |
| 30,0         |
| <hr/> 100,0. |

(Womit Descotils Analyse übereinstimmt.)

Acht Antheile basischen Kiesel-talks mit Einem Antheile basischen Kieseisenoxyduls bilden den Chrysolith; der Sauerstoffgehalt der Kieselerde ist hier gleich dem der beyden Grundlagen dieses Kieselkörpers.

|                                                              |                    |            |         |       |                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|------------|---------|-------|------------------|
| <i>Basischer<br/>kiesel-saurer<br/>Eisenoxydul-<br/>Talk</i> | { Talkerde         | { Magnium  | 8 M. =  | 12,06 | } 20,06 G.       |
|                                                              |                    | { Oxygen   | 8 M. =  | 8,00  |                  |
|                                                              | { Eisen-<br>oxydul | { Eisen    | 1 M. =  | 6,78  | } 8,78 G.        |
|                                                              |                    | { Oxygen   | 2 M. =  | 2,00  |                  |
|                                                              | { Kiesel-<br>säure | { Silicium | 5 M. =  | 9,00  | } 19,00 G.       |
|                                                              |                    | { Oxygen   | 10 M. = | 10,00 |                  |
|                                                              |                    |            |         |       | <hr/> 47,74 Gew. |





| In Hunderttheilen    |               |  | Nach Klaproths Unterf. |
|----------------------|---------------|--|------------------------|
| Der Berechnung gemäß |               |  |                        |
| Talkerde             | 42,0          |  | 43,5                   |
| Eisenoxydul          | 18,4          |  | 17,0                   |
| Kieselerde           | 39,6          |  | 39,0                   |
|                      | <u>100,0.</u> |  | <u>99,5.</u>           |

Der Smaragd ist ein saurer kiefelsaurer Glycinthon, aus 2 Theilen Kieselthon und 1 Theile Kieselglycin zusammengesetzt. Der Kiesel enthält 3 Mal so viel Sauerstoff als beyde Basen.

|                                                     |                   |            |         |       |            |
|-----------------------------------------------------|-------------------|------------|---------|-------|------------|
| <i>Basischer<br/>kiefelsaurer<br/>Glycin - Thon</i> | { Thonerde        | { Alumium  | 2 M. =  | 4,56  | } 8,56 G.  |
|                                                     |                   | { Oxygen   | 4 M. =  | 4,00  |            |
|                                                     | { Glycin-<br>erde | { Glycium  | 1 M. =  | 4,42  | } 6,42 G.  |
|                                                     |                   | { Oxygen   | 2 M. =  | 2,00  |            |
|                                                     | { Kieselerde      | { Silicium | 9 M. =  | 16,20 | } 24,20 G. |
|                                                     |                   | { Oxygen   | 18 M. = | 18,00 |            |
| <hr/>                                               |                   |            |         |       |            |
| 49,18 Gew.                                          |                   |            |         |       |            |

Angegeben nach hundert Gewichtstheilen  
berechnet analysirt von Klaproth

|            |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| Thonerde   | 17,7          | 15,75         |
| Glycinerde | 13,0          | 12,50         |
| Kieselerde | 69,3          | 68,50         |
|            | <u>100,0.</u> | <u>96,75.</u> |

(Eisenoxyd 1, Kalkerde 0,25,  
Chromoxyd 0,3.)

Verwickelter sind die Tripelkiesel oder Kieselkörper mit dreyfacher Basis, wofür sich keine Analogie unter den bekannten Salzen vorfindet. Die stereometrische Construction derselben ergiebt sich indess leicht aus dem Vorigen.

Der Melanit zeigt sich als ein basischer Tripelkiesel, aus 6 Antheilen Kieselkalk, 2 Antheilen Kieseisenoxydul und 1 Antheil Kieselthon gebildet.



~~~~~

<i>Basischer kieselsaurer Thon- Eisenoxydul- Kalk</i>	{	Kalkerde	{ Calcium	6 M. =	15,30	} 21,30 G.
			{ Oxygen	6 M. =	6,00	
	{	Eisen- oxydul	{ Eisen	2 M. =	13,56	} 17,56 G.
			{ Oxygen	4 M. =	4,00	
	{	Thonerde	{ Alumium	1 M. =	2,28	} 4,28 G.
			{ Oxygen	2 M. =	2,00	
	{	Kiesel- säure	{ Silicium	6 M. =	10,80	} 22,80 G.
			{ Oxygen	12 M. =	12,00	
						65,94 Gew.

In Gewichtsprocenten ausgedrückt
nach der Berechnung Nach Klaproth

Kalkerde	32,3	32,5
Eisenoxydul	26,4	22,5
Thonerde	6,6	6,0
Kiefelerde	<u>34,7</u>	<u>35,5</u>
	100,0.	96,5.

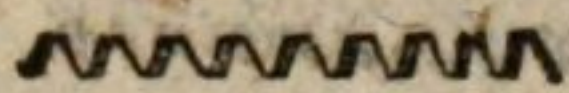
Der blättrige Prehnit vom Kap ist ebenfalls ein basischer dreyfacher Kiesel, aus 9 Theilen basischen Kieselthon, 6 Theilen basischen Kieselkalk und 1 Theile basischen Kieseisenoxydul bestehend.

<i>Basischer kieselsaurer Eisenoxydul- Kalk - Thon</i>	{	Thonerde	{	Alumium	9 M. =	20,52	} 38,52 G.
			{	Oxygen	18 M. =	18,00	
	{	Kalkerde	{	Calcium	6 M. =	15,30	} 21,30 G.
			{	Oxygen	6 M. =	6,00	
	{	Eisen- oxydul	{	Eisen	1 M. =	6,78	} 8,78 G.
			{	Oxygen	2 M. =	2,00	
	{	Kiefelerde	{	Silicium	13 M. =	23,40	} 49,40 G.
			{	Oxygen	26 M. =	26,00	
118,00 Gew.							

Angegeben in Hunderttheilen
der Berechnung nach Nach Klaproth

Thonerde	32,6	30,33
Kalkerde	18,0	18,33
Eisenoxydul	7,5	5,66
Kiefelerde	<u>41,9</u>	<u>40,93</u>
	100,0.	95,25.

(Aufser Wasser und Verlust.)



Der Böhmishe Granat oder Almandin ist ein basischer Quadrupelkiesel aus 6 Theilen Kieselthon, 4 Theilen Kieseltalk, 2 Theilen Kieseisenoxyd und 1 Theile Kieselkalk zusammengesetzt. Der Sauerstoffgehalt sämmtlicher 4 Grundlagen ist eben so groß als jener der Kieselsäure.

	Nach Klaproth			
	Thonerde	Talkerde	Eisenoxyd	Kalkerde
Basischer kiesel-saurer Kalk-Eisenoxyd-Talk-Thon				
	Aluminium Oxygen	Magnium Oxygen	Eisen Oxygen	Calcium Oxygen
	6 M. = 13,68	4 M. = 6,03	2 M. = 13,56	1 M. = 2,55
	12 M. = 12,00	4 M. = 4,00	6 M. = 6,00	1 M. = 1,00
	25,68 G.		19,56 G.	
	28,5		16,5	
	10,03 G.		3,55 G.	
	10,0		3,5	
	39,90 G.		40,0	
	21,00			
	98,72 Gew.		98,5	

Von den thonfauren Salzen.

So wie die Kiefelerde nur Einer Säure, der Flusssäure, basisch sich unterwirft, und gegen die meisten Oxyde als Säure auftritt, so verhält sich die Alaunerde wieder gegen die meisten Säuren als eine Base, und wirkt nur auf solche Stoffe, die von dem Säurecharakter am meisten entfernt sind, auf Kalien und kalische Erden, als eine Säure. Es scheint sogar, daß der Thon in einem Doppelsalze sich gegen die zweyte Basis als eine Säure verhalte, während derselbe der stärkern Säure als Basis unterliegt, wodurch eine Kette der Bestandtheile entsteht.

Unter dieser Voraussetzung läßt sich der gewöhnliche Alaun oder der schwefelsaure Kalithon leicht construiren.

Schwefelsaurer Kalithon	{ Thonerde	Alumium	$1\frac{1}{2}$ M. =	3,42	} 6,42 G.
		Oxygen	3 M. =	3,00	
	{ Kali	Kalium	1 M. =	4,89	} 5,89 G.
		Oxygen	1 M. =	1,00	
	{ Schwefel- säure	Schwefel	4 M. =	8,00	} 20,00 G.
		Oxygen	12 M. =	12,00	
					32,31 Gew.

In Procenten berechnet: 19,59 Thonerde, 18,22 Kali und 61,19 Schwefelsäure. Nach Berzelius Analyse, ohne Crystallisationswasser, 19,63 Thonerde, 18,02 Kali und 62,35 Säure.

Hier beträgt der Oxygeengehalt der Säure das Dreyfache des Oxygens der beyden Basen, und die vorwaltende Basis, die Thonerde, enthält wieder

drey Mal so viel Oxygen als das Kali besitzt. Wenn hier die Thonerde als Saure gegen das Kali gedacht wird, so läßt sich erklären, warum dieses Salz, ohngeachtet es ein neutrales ist, dennoch als ein faures reagirt. Denn indem die Thonerde das Kali bindet, so wird nicht allein ein Theil der Säure, welche der Berechnung nach an das Kali gebunden erscheint, frey, sondern es muß auch die Stärke der Verbindung zwischen der Schwefelsäure und der Thonerde, welche hier zwischen dem basischen und fauren Charakter schwankt, gemindert werden.

Auf ähnliche Weise construirt, erhalten mehrere Fossilien mehr Klarheit in chemischer Hinsicht.

Der Feldspath, welcher oben als ein faures Doppelsalz aus Kieselthon und Kieselkali bestehend, aufgeführt worden, enthält in der Kiefelerde drey Mal mehr Sauerstoff, als die Thonerde und in dieser wieder drey Mal mehr Oxygen als in dem Kali; hier scheint die Thonerde gegen den Kiesel als Basis und gegen das Kali als Säure aufzutreten.

Der Kreuzstein von Andreasberg enthält in der Kiefelerde 3 Mal mehr Sauerstoff, als die Baryterde besitzt. Auch hier läßt sich eine Kette denken, worin der Thon als Mittelglied gegen den Kiesel als Base und gegen den Baryt als Säure wirkt.

Der Mehlzeolith enthält in der Kiefelerde drey Mal so viel Sauerstoff, als beyde Basen Thon- und Kalkerde besitzen, und in der Thonerde drey Mal so viel, als sich in der Kalkerde befindet.

Der Scapolith enthält in der Kiefelsäure und in den beyden Basen gleich viel Sauerstoff, und in der Thonerde drey Mal mehr, als in der Kalkerde sich vorfindet.

In dem Rubellit besitzen die Kieselsäure und die beiden Basen eine gleiche Menge Sauerstoff und die vorwaltende Base, die Thonerde, enthält 9 Mal mehr Sauerstoff, als die zweite Base, das Natron.

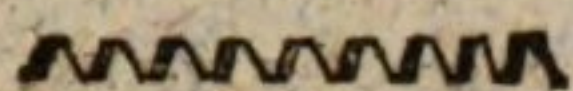
Die Kiesel Erde des Lepidoliths enthält 3 Mal mehr Sauerstoff, als die beiden Basen Thon- und Kalkerde, und erstere 6 Mal mehr als die letztere.

In dem blättrigen Prehnit vom Kap enthält die Kieselsäure eben so viel Oxygen als sämmtliche Basen, und die darin befindliche Thonerde besitzt 3 Mal mehr Sauerstoff als Kalkerde und 9 Mal mehr als das darin befindliche Eisenoxyd.

Der Leucit besitzt doppelt so viel Sauerstoff in der Kiesel Erde, als sich in beiden Basen Thon und Kali vorfindet, und erstere übertrifft die letztere an Oxygeengehalt um das Dreyfache.

In dem schwarzen sibirischen Glimmer übertrifft die Menge des Sauerstoffs in der Thonerde den Sauerstoffgehalt des Kali's um das Dreyfache; in dem Fensterglimmer enthält die Thonerde 6 Mal mehr Sauerstoff als das Kali und das Eisenoxyd; der dichte Zeolith von Borkhult besitzt in der Thonerde 3 Mal so viel Sauerstoff als die Kalkerde enthält, der Sauerstoffgehalt des Thons in dem Obsidian beträgt das Dreyfache des darin befindlichen Eisenoxyduls, — überhaupt zeigt die Thonerde, wenn sie als Säure auftritt, die Zahl 3 und deren Vervielfachung, in- des die Kieselsäure vorzugsweise mit der Zahl 2 (und deren Verdoppelung und Theilung durch 2) Verbindungen mit Oxyden eingeht.

Nur mit der Glycin- oder Beryllerde, welche selbst den Character einer Säure hat, verbindet sich die Thonsäure gern in der Zahl 2.



Der Euclas enthält doppelt so viel Säure in der Kiefelerde, als die Thonerde besitzt, und in dieser wieder doppelt so viel, als in der darin befindlichen Glycinerde enthalten ist.

<i>Saurer kieselsaurer Glycin-Thon</i>	{	Thonerde	{	Alumium	2 M. = 4,56	}	8,56 G.
			Oxygen	4 M. = 4,00			
	{	Glycin- erde	{	Glycium	1 M. = 4,42	}	6,42 G.
			Oxygen	2 M. = 2,00			
	{	Kiefelerde	{	Silicium	4 M. = 7,20	}	15,20 G.
				Oxygen	8 M. = 8,00		
							30,18 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

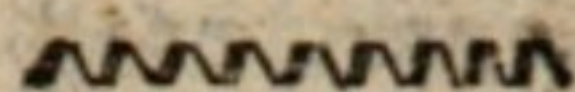
Thonerde	28,5
Glycinerde	21,3
Kiefelerde	<u>50,2</u>
	100,0.

Nach Vauquelin

27,2
21,4
<u>51,4</u>
100,0.

(Nach Abrechnung des Crystallisationswassers und des Eisenoxydes.)

Smaragd und Beryll sind, ihren wesentlichsten Bestandtheilen nach, saure kieselsaure Thonglycine. Der Smaragd ist vorhin schon unter den kieselsauren Körpern aufgeführt. Der Beryll unterscheidet sich von demselben nur durch einen etwas geringern Kieselgehalt; denn während der Smaragd in der Säure 6 Mal mehr Oxygen, als in beyden Basen befindlich ist, und in der Thonerde die doppelte Sauerstoffmenge der Glycinerde enthält, findet sich in der Kiefelerde des Berylls nur 4 Mal mehr Sauerstoff als die Thonerde allein, und in dieser wieder doppelt so viel, als die Glycinerde allein besitzt. Der Smaragd enthält in der Säure 9 Maafs, der Beryll nur 8 M. Sauerstoff gegen 3 Maafse in den Basen befindlichen Sauerstoffs.



<i>Saurer kieselsaurer Glycin-Thon</i>	{	Thonerde	{	Alumium	2 M. =	4,56	}	8,56 G.
			{	Oxygen	4 M. =	4,00		
	{	Glycin- erde	{	Glycium	1 M. =	4,42	}	6,42 G.
			{	Oxygen	2 M. =	2,00		
	{	Kiefelerde	{	Silicium	8 M. =	14,40	}	30,40 G.
			{	Oxygen	16 M. =	16,00		
								45,38 Gew.

In Hunderttheilen:

Nach der Berechnung

Thonerde	18,86
Glycinerde	14,25
Kiefelerde	66,89
	100,00.

Nach Klaproth

16,75
15,50
66,45
98,70.

Nachfolgendes wird zeigen, daß in den Thonverbindungen, wie vorhin schon erwähnt, die Zahl 3 und deren Verdoppelung vorherrscht.

Der Smirgel ist ein thonfaures Eisen, mit Kiesel versetzt. Nach Abrechnung des Kiesels kann derselbe auf diese Weise stereometrisch construirt werden:

<i>Neutrales thonfaures Eisenoxydul</i>	{	Eisenoxydul	{	Eisen	1 M. =	6,78	}	8,78 G.
			{	Oxygen	2 M. =	2,00		
	{	Thonerde	{	Alumium	3 M. =	6,84	}	12,84 G.
			{	Oxygen	6 M. =	6,00		
								21,62 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

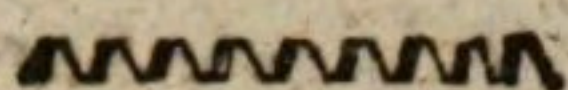
Eisenoxydul	40,5
Thonerde	59,5
	100,0.

Nach Tennant

39,1
60,9
100,0.

(Nach Abrechnung der Kiefelerde.)

Hiernach scheint ein neutraler thonfaurer Körper 3 Mal mehr Sauerstoff in der Säure zu enthalten als die Basis besitzt, woraus folgendes allgemeine Schema hervorgeht:



		Oxyd		} Neutrales alumium- saures Oxyd.
Alumiumhal- tiges Metall	Metall	1 M.	2 M. Oxygen	
	Alumium	3 M.	6 M. Oxygen	
		Alumiumsäure		

Der Spinell von Åker ist, seinen wesentlichen Bestandtheilen nach, ein saurer thonfaurer Talk, worin die Thonerde 6 Mal mehr Sauerstoff als die Basis besitzt.

<i>Saurer Thon - Talk</i>	{ Talkerde	Magnium	1 M. = 1,508	} 2,508 G.
		Oxygen	1 M. = 1,000	
	{ Thonerde	Alumium	3 M. = 6,840	} 12,840 G.
		Oxygen	6 M. = 6,000	
15,348 Gew.				

In Hunderttheilen
der Berechnung nach

Talkerde	16,4
Thonerde	83,6
	100,0.

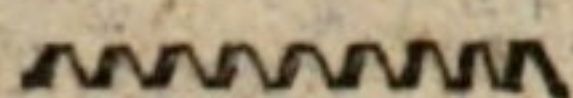
Nach Berzelius

16,6
83,4
100,0.

(ohne Kiesel und Eisenoxyd.)

Der Pleonast oder Ceylanith ist aus 3 Antheilen neutralen alumiumsauren Talks und 1 Theile alumiumsauren Eisenoxyds zusammengesetzt; denn die Thonerde enthält darin 3 Mal so viel Sauerstoff als beyde Basen besitzen, und die Sauerstoffmenge beyder Basen ist sich gleich.

<i>Thonsaurer Eisen-Talk</i>	{ Talkerde	{ Magnium	3 M. =	4,52	} 7,52 G.
		{ Oxygen	3 M. =	3,00	
	{ Eisenoxyd	{ Eisen	1 M. =	6,89	} 9,89 G.
		{ Oxygen	3 M. =	3,00	
	{ Thonerde	{ Alumium	9 M. =	20,5	} 38,52 G.
		{ Oxygen	18 M. =	18,00	
55,93 Gew.					



In Procenten
der Berechnung gemäß

Nach Descotils

Talkerde 13,4
Eisenoxyd 17,7
Thonerde 68,9

100,0.

12
16
68

96.

Der Automolith erscheint, seinen wesentlichen Bestandtheilen nach, als ein saures thonfaures Zinkoxyd, worin die Thonsäure 6 Mal mehr Sauerstoff enthält als das Oxyd.

Saures thonfaures Zinkoxyd	{	Zinkoxyd {	Zink	1 M. =	8,18	}	10,18 G.
			Oxygen	2 M. =	2,00		
		Thonsäure {	Alumium	6 M. =	13,68	}	25,68 G.
			Oxygen	12 M. =	12,00		
							35,86 Gew.

Uebertragen in Hunderttheile

Nach der Berechnung

Nach Berzelius

Zinkoxyd 27,9
Thonerde 72,1

100,0.

28,8
71,2

100,0.

(ohne Eisenoxydul und Kiesel-
erde.)



Flusssäure Salze.

In hundert Theilen Flusssäure ist, nach Berzelius, eben so viel Sauerstoff enthalten, als in 159 Theilen Kiesel-erde; diessernach besteht die Flusssäure aus 17 Theilen Fluorium (Radical der Flusssäure) und 83 Theilen Sauerstoff. Wenn ferner diese Säure, wie die zuletzt aufgeführten, aus 2 Maassen Sauerstoff gegen 1 M. Radical bestehen sollte, so wird 1 M.

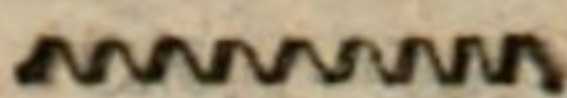
Fluorium $2 \propto \frac{17}{83} = 0,4$ Gewichte betragen.

Die neutralen flusssäuren Salze besitzen, nach Berzelius, in der Basis und in der Säure eine gleiche Menge Sauerstoff; hiernach wird das Schema für dieselben nachstehendes seyn.

		Oxyd		
Fluoriumhaltiges Metall	{	Metall 1 M. 1 M.	}	Flusssäures Oxyd.
		Fluorium $\frac{1}{2}$ M. 1 M.		
		Flusssäure		

Der Flusspath, als ein neutrales Salz angesehen, lässt sich auf folgende Weise stereometrisch construiren:

Neutraler flusssäurer Kalk	{	Kalkerde	Calcium 1 M. = 2,55	}	3,55 G.
			Oxygen 1 M. = 1,00		
		Flusssäure	Fluorium $\frac{1}{2}$ M. = 0,20	}	1,20 G.
			Oxygen 1 M. = 1,00		
					4,75 Gew.



Oder 74,8 Kalkerde und 25,2 Flusssäure. Nach Scheele's Analyse 78 Kalkerde und 22 Flusssäure, aufser dem Wassergehalte.

Neutraler flusssäurer Kiesel	{ Kiefelerde	Silicium	1 M. =	1,8	} 3,8 G.
		Oxygen	2 M. =	2,0	
	{ Flusssäure	Fluorium	1 M. =	0,4	} 2,4 G.
		Oxygen	2 M. =	2,0	
					6,2 Gew.

Oder 61,2 Kiefelerde und 38,8 Flusssäure. Davy bestimmt den Gehalt der Kieselflusssäure zu 61,4 Kiefelerde und 38,6 Flusssäure.

Die Familie des Topases besteht aus Doppelsalzen, welche basischen flusssäuren Kiesel und basischen flusssäuren Thon in verschiedenen Verhältnissen enthalten. Auch hier lassen sich die Bestandtheile wie Glieder einer Kette verbunden denken, so dass die Flusssäure die Kiefelerde bindet, indess diese als eine Säure wieder den Thon anzieht.

Basischer flusssäurer Kieselthon	{	Thonerde	1	Antheil =	4,28 G.	} 10,48 Gew.
		Kiefelerde	1	Antheil =	3,80 G.	
		Flusssäure	1	Antheil =	2,40 G.	

Oder 40,9 Thonerde, 36,2 Kiefelerde und 22,9 Flusssäure. Nach Bucholz enthält der Stangenstein 48 Thonerde, 34 Kiefelerde und 17 Flusssäure.

Der Pyrophyolith scheint ein doppelt basischer flusssäurer Kieselthon zu seyn.

Doppeltbasischer flusssäurer Kieselthon	{	Thonerde	1	Antheil =	4,28 G.	} 9,28 Gew.
		Kiefelerde	1	Antheil =	3,80 G.	
		Flusssäure	$\frac{1}{2}$	Antheil =	1,20 G.	

Oder 46,2 Thonerde, 40,9 Kiesel und 12,9 Flusssäure. Nach Hisinger 53,25 Thonerde, 32,88 Kiesel und 12,9 Säure.



Die Topase enthalten noch weniger Flusssäure und sind daher als höchstbasisch zu betrachten.

<i>Ueberbasischer</i>	Thonerde	1	Antheil	=	4,28 G	} 8,68 Gew.
<i>flusssäurer</i>	Kieselerde	1	Antheil	=	3,80 G	
<i>Kieselthon</i>	Flusssäure	$\frac{1}{4}$	Antheil	=	0,60 G.	

In Hunderttheilen 49,2 Thonerde, 43,7 Kieselerde und 7,8 Flusssäure. Nach Klaproth enthält der gelbe Brasilische Topas 47,5 Thonerde, 44,5 Kiesel und 7 Flusssäure.

Diese stereometrischen Berechnungen weichen eben so beträchtlich von den bisherigen Analysen ab, als letztere unter sich differiren.

Der Chryolith ist eine basische flusssäure Thon-
natrumverbindung, worin sich der Thon gegen die
Flusssäure als Base und gegen das Natrum als Säure
zu verhalten scheint. Zugleich finden sich darin so
viele Maasse Wasser, als die Hauptbase, das Natrum,
Maasse Sauerstoff enthält, und die Säure besitzt eben
so viel Sauerstoff, als beyde Grundlagen.

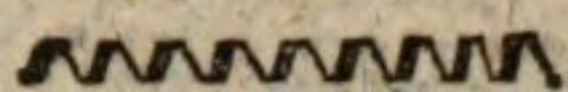
<i>Basisches flusssäures Thon- Natrium- Hydrat</i>	Thonerde	{	Alumium	1 M.	= 2,28	} 4,28	} 19,12 Gew.
		{	Oxygen	2 M.	= 2,00		
	Natrium	{	Natronium	2 M.	= 5,78	} 7,78	
		{	Oxygen	2 M.	= 2,00		
	Wasser	{	Hydrogen	4 M.	= 0,26	} 2,26	
		{	Oxygen	2 M.	= 2,00		
	Flusssäure	{	Fluorium	2 M.	= 0,80	} 4,80	
		{	Oxygen	4 M.	= 4,00		

Oder 22,3 Thonerde, 40,6 Natrum und 37,1 Flusssäure nebst Wasser. Nach Klaproth besteht der Chryolith aus 24 Thonerde, 36,9 Natrum und 40,1 Flusssäure und Wasser.

Effigsaure Salze.

In den Substanzen, welche den Organismen ihren Ursprung verdanken, findet man nicht überall die einfachen Maafsverhältnisse der Bestandtheile, wonach die unorganischen Körper zusammengesetzt sind: diess kann bey der grossen Mannigfaltigkeit organischer Körper so wenig auffallen, dafs man sogar das Gegentheil bewundern würde; es könnte sogar zweifelhaft scheinen, ob sich überhaupt die Bestandtheile derselben in bestimmten Maafsverhältnissen angeben lassen möchten, da es ein eigenthümlicher Character organischer Massen und Formen ist, unmeßbar zu seyn. Sobald indess organische Substanzen chemischen Operationen unterworfen werden, so sind sie nicht mehr als organisch zu betrachten: sie unterliegen den chemischen und mechanischen Gesetzen unorganischer Körper.

In einfachen Maafsverhältnissen sind einige vegetabilische und animalische Säuren zusammengesetzt; dafs diess bey allen der Fall sey, ist unmöglich, oder sie müßten weniger mannigfaltig, und ihre Bestandtheile zahlreicher seyn. Ihre Mannigfaltigkeit beruht gerade auf der verschiedenen Combination von wenigen Stoffen; denn während animalische Säuren aus Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, sind alle vegetabilischen Säuren aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt.



Die Essigsäure enthält 1 Maass Kohlenstoff gegen 3 Maasse Sauerstoff und 6 Maasse Wasserstoff.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Essigsäure} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff 1 M.} = 3,176 \text{ G.} \\ \text{Wasserstoff 6 M.} = 0,399 \text{ G.} \\ \text{Sauerstoff 3 M.} = 3,000 \text{ G.} \end{array} \right\} = \text{Wasser.} \\
 \hline
 6,575 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

In Procenten

Nach der Berechnung

Kohlenstoff 48,1

Wasserstoff 6,3

Sauerstoff 45,6

100,0.

Nach Berzelius

46,871

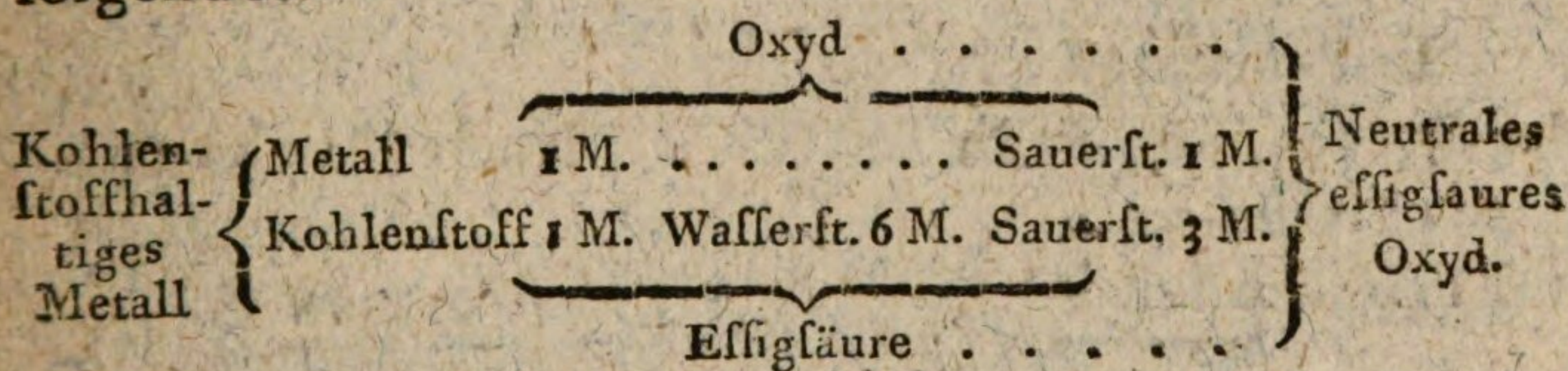
6,395

46,734

100,000.

In den neutralen essigsauren Salzen befinden sich eben so viele Maasse Kohlenstoff, als die Basis Maasse Sauerstoff enthält, und die Säure besitzt drey Mal mehr Sauerstoff als die Basis.

Das allgemeine Schema für diese Salze ist daher folgendes:



$$\begin{array}{lcl}
 \text{Essigsaures Kali} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kali 1 Antheil} = 5,89 \\ \text{Essigsäure 1 Antheil} = 6,57 \end{array} \right\} 12,46 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

In Procenten

Nach der Berechnung

Kali 47,3

Essigsäure 52,7

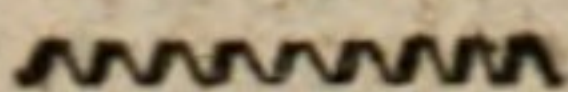
100,0.

Nach Wenzel

49,4

50,6

100,0.



Essigsaures Natrum { *Natrum* 1 Antheil = 3,89 }
 { *Essigsäure* 1 Antheil = 6,57 } 10,46 Gew.

In Hunderttheilen
Nach der Berechnung

Natrum 62,4
Essigsäure 37,6

 100,0.

Nach Berzelius

61,7
 38,3

 100,0.

Essigsaurer Kalk { *Kalk* 1 Antheil = 3,55 }
 { *Essigsäure* 1 Antheil = 6,57 } 10,12 Gew.

In Procenten
berechnet

Kalkerde 35,1
Essigsäure 64,9

 100,0.

Nach Berzelius

35,782
 64,218

 100,000.

Essigsaurer Baryt { *Baryterde* 1 Antheil = 9,55 }
 { *Essigsäure* 1 Antheil = 6,57 } 16,12 Gew.

In Procenten
der Berechnung nach

Baryterde 59,3
Essigsäure 40,7

 100,0.

Nach Richter

60,02
 39,98

 100,00.

Essigsaurer Strontian { *Strontianerde* 1 Antheil = 7,14 }
 { *Essigsäure* 1 Antheil = 6,57 } 13,71 Gew.

In Procenten
Nach der Berechnung

Strontianerde 52,1
Essigsäure 47,9

 100,0.

Nach Richter

47,31
 52,69

 100,00.

Essigsaurer Talk { Talkerde 1 Theil = 2,508 }
 { Essigsäure 1 Theil = 6,575 } 9,083 Gew.

Nach Richter

$$\begin{array}{r} 29,3 \\ 70,7 \\ \hline 100,0. \end{array}$$

Da die Thonerde aus 2 Maassen Sauerstoff gegen 1 M. Radical zusammengesetzt ist, so muß der neutrale effigsaure Thon auch 2 Antheile Säure gegen 1 Antheil Thonerde enthalten.

Essigsaure { *Thonerde* 1 *Antheil* = 4,28 }
Thonerde { *Essigsäure* 2 *Antheile* = 13,15 } 17,43 Gew.

Nach Richter

$$\begin{array}{r} 26,1 \\ 73,9 \\ \hline 100,0. \end{array}$$

Neutrales
essigsaures
Bleyoxydul

{	Bleyoxydul	Antheil =	13,89	} 20,46 Gew.
	Essigläure	Antheil =	6,57	

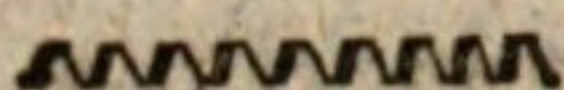
Nach Thenard's Analyse

$$\begin{array}{r} 69 \\ 31 \\ \hline 100. \end{array}$$

(Ohne Wasser.)

Basisches
essigsaures
Bleyoxydul

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Bleyoxydul} \\ \text{Essigsäure} \end{array} \right.$	2 Antheile	= 27,78	$\left. \vphantom{\left\{ \begin{array}{l} \text{Bleyoxydul} \\ \text{Essigsäure} \end{array} \right.}} \right\} 34,35 \text{ Gew.}$
	1 Antheil	= 6,57	



In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Thenard
Bleyoxydul	80,9	82,2
Essigfläure	19,1	17,8
	<u>100,0.</u>	<u>100,0.</u>
		(Ohne Wasser.)

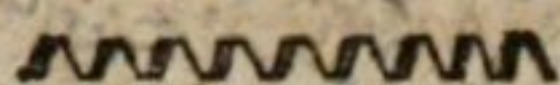
Man unterscheidet zwey Arten von essigsaurem Kupfer: die Eine, unter den Benennungen Kupfercrystalle, gereinigter Grünspan oder Grünspanblumen bekannt, ist ein neutrales essigsaures Kupferoxyd, und enthält, da das Kupferoxyd aus 2 Maassen Sauerstoff gegen 1 M. Metall besteht, zwey Antheile Essigfläure gegen 1 Antheil Oxyd; die andere, der im Handel gewöhnlich vorkommende Grünspan, ist ein saures Salz, welches doppelt so viel Säure als das neutrale enthält.

Neutrales essigsaures Kupferoxyd	{ Kupferoxyd 1 Antheil = 10,00 Essigfläure 2 Antheile = 13,15 }	23,15 Gew.
--	--	------------

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Proust
Kupferoxyd	43,1	39
Essigfläure	56,9	61
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>

Saures essigsaures Kupferoxyd	{ Kupferoxyd 1 Antheil = 10,00 Essigfläure 4 Antheile = 26,30 }	36,30 Gew.
-------------------------------------	--	------------

Nach Hunderttheilen berechnet		Nach Chaptal
Kupferoxyd	27,5	28
Essigfläure	72,5	72
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>



Proust hat in einem Grünspan außer 30 Theilen Wasser, 43 Theile crystallisirtes essigsaures Kupfer und 27 Kupferoxyd, und da ersteres aus 26,23 Säure und 16,77 Oxyd besteht, nach Abrechnung des Wassers, 26,23 Säure und 43,77 Oxyd gefunden; dieses Salz zeigt sich als ein basisches, aus gleichen Antheilen Oxyd und Säure bestehend.

Basisches
essigsaures
Kupferoxyd

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kupferoxyd 1 Antheil} = 10,00 \\ \text{Essigsäure 1 Antheil} = 6,57 \end{array} \right\} 16,57 \text{ Gew.}$$

In Procenten

Nach der Berechnung

Kupferoxyd 60,5

Essigsäure 39,5

100,0.

Nach Proust

62,5

37,5

100,0.

Essigsaurer
Zinkoxyd

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Zinkoxyd 1 Antheil} = 10,18 \\ \text{Essigsäure 2 Antheile} = 13,15 \end{array} \right\} 23,33 \text{ Gew.}$$

In Procenten

Nach der Berechnung

Zinkoxyd 43,6

Essigsäure 56,4

100,0.

Nach Wenzel

45

55

100.

Weinsteinfaure Salze.

Der Gehalt der Weinsteinfäure, nach Maassen und Gewichten, ist folgender:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Maafs Kohlenstoff} = 3,176 \\ 5 \text{ Maafse Wasserstoff} = 0,333 \\ 5 \text{ Maafse Sauerstoff} = 5,000 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 \\ 5 \\ 5 \end{array}} \right\} 8,509 \text{ Gew.}$$

In Procenten

Nach der Berechnung

Kohlenstoff	37,328
Wasserstoff	3,917
Sauerstoff	58,755
	<u>100,000.</u>

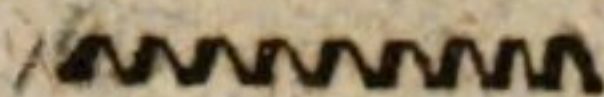
Nach Berzelius

37,167
3,951
58,882
<u>100,000.</u>

In den neutralen weinsteinfauren Salzen findet sich eben so viel Kohlenstoff als die Base Sauerstoff enthält, und in der Säure 5 Mal mehr Sauerstoff, als in der Base. Daher ist das Schema für diese Salze nachstehendes:

		Oxyd	
Kohlehalti- ges Metall	{	Metall 1 M.	1 M. Oxyg.
		Kohlenst. 1 M. Wasserst. 5 M.	5 M. Oxyg.
		Weinsteinfäure	
			Neutrales weinsteinfaures Oxyd.

$$\begin{array}{l} \text{Neutrales weinsteinfaures Kali} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kali} \\ \text{Weinsteinfäure} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} 1 \text{ Antheil} = 5,890 \\ 1 \text{ Antheil} = 8,509 \end{array} \right\} 14,399 \text{ Gew.} \end{array}$$



In Procenten

Nach der Berechnung

Kali	40,91
Weinsteinfäure	59,09
	<u>100,00.</u>

Nach Berzelius

41,31
58,69
<u>100,00.</u>

Der Weinstein ist ein faures Salz, welches doppelt so viel Säure als das vorige, und so viele Maasse Wasser enthält, als in der Basis Maasse Sauerstoff vorhanden sind.

Saures weinsteinfaures Kalihydrat	{	Kali	1 Antheil = 5,890	} 24,041 Gew.
		Wasser	1 Maass = 1,133	
		Weinsteinfäure	2 Antheile = 17,018	

In Procenten

Nach der Berechnung

Kali	24,8
Weinsteinfäure	70,7
Wasser	4,5
	<u>100,0.</u>

Nach Berzelius

24,80
70,45
4,75
<u>100,00.</u>

Neutrales weinsteinfaures Natrium	{	Natrium	1 Antheil = 3,890	} 12,399 Gew.
		Weinsteinfäure	1 Antheil = 8,509	

In Procenten

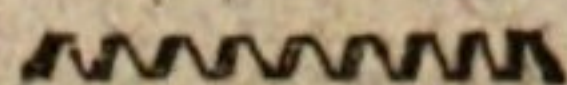
Nach der Berechnung

Natrium	31,4
Weinsteinfäure	68,6
	<u>100,0.</u>

Nach Bucholz

28,9
71,1
<u>100,0.</u>

Saures weinsteinfaures Natrium	{	Natrium	1 Antheil = 3,890	} 20,908 Gew.
		Weinsteinfäure	2 Antheile = 17,018	



Und in Hunderttheilen		
Nach der Berechnung		Nach Bucholz
Natrum	18,6	18,1
Weinsteinfäure	81,4	81,9
	<u>100,0.</u>	<u>100,0.</u>

Das Seignettesalz ist ein neutrales Doppelsalz, aus gleichen Antheilen von weinsteinsaurem Kali und weinsteinsaurem Natrum zusammengesetzt.

Neutrales weinsteinsaures Kali - Natrum	{	Weinsteinsaures Kali	1 Antheil = 14,399 G.	
		Weinsteinsaures Natrum	1 Antheil = 12,399 G.	
			<u>26,798 Gew.</u>	

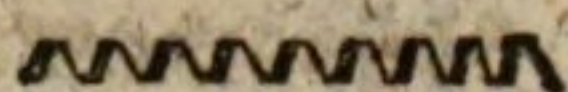
In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Vauquelin
Weinsteinsaures Kali	53,7	54
Weinsteinsaures Natrum	46,3	46
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>

Weinsteinsaurer Kalk	{	Kalkerde	1 Antheil = 3,550	} 12,059 Gew.
		Weinsteinfäure	1 Antheil = 8,509	

In Hunderttheilen		
berechnet		Nach Bucholz
Kalkerde	29,4	32
Weinsteinfäure	70,6	68
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>

Weinsteinsaurer Talk	{	Talkerde	1 Antheil = 2,508	} 11,017 Gew.
		Weinstein	1 Antheil = 8,509	

In Hunderttheilen		
Nach der Berechnung		Nach Bucholz
Talkerde	22,7	21
Weinsteinfäure	77,3	79
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>



Weinsteinsaures { *Bleyoxydul* 1 Anth. = 13,890 }
Bleyoxydul { *Weinsteinsäure* 1 Anth. = 8,509 } 22,399 Gew.

In Procenten		
der Berechnung nach		Nach Berzelius
<i>Bleyoxydul</i>	62,03	62,25
<i>Weinsteinsäure</i>	37,97	37,75
	<u>100,00.</u>	<u>100,00.</u>

Da das Eisenoxydul 2 Maafse Sauerstoff gegen 1 M. Metall und das Eisenoxyd 3 M. Sauerstoff gegen 1 M. Metall enthält, so wird das neutrale weinsteinsaure Eisenoxydul 2 Antheile Säure, das neutrale weinsteinsaure Eisenoxyd 3 Antheile Säure gegen 1 Antheil der Basis enthalten.

Weinsteinsaures { *Eisenoxydul* 1 Anth. = 8,780 }
Eisenoxydul { *Weinsteinsäure* 2 Anth. = 17,018 } 25,798 Gew.

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Bucholz
<i>Eisenoxydul</i>	34,7	33,3
<i>Weinsteinsäure</i>	65,3	66,7
	<u>100,0.</u>	<u>100,0.</u>
		(Ohne Wasser.)

Weinsteinsaures { *Weinsteinsäure* 1 Anth. = 9,780 }
Eisenoxyd { *Eisenoxyd* 3 Anth. = 25,527 } 35,307 Gew.

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Bucholz
<i>Eisenoxyd</i>	27,7	30
<i>Weinsteinsäure</i>	72,3	70
	<u>100,0.</u>	<u>100.</u>

Der Brechweinstein ist ein basisches Doppelsalz, bestehend aus 1 Antheile basischem weinsteinsaurem Kali und 2 Antheilen basischem weinsteinsaurem Spießglasoxyd, worin die Säuremenge nur halb so viel beträgt, als in den neutralen weinsteinsäuren Salzen; zugleich sind so viele Maasse Crystallisationswasser vorhanden, als beyde Basen Sauerstoff, dem Maasse nach, enthalten.

<i>Basisches weinsteinsaures Kali - Antimon- oxyd - Hydrat</i>	{	Antimonoxyd	2	Antbeile	=	13,333 G.
		Kali	1	Antheil	=	5,880 G.
		Wasser	3	Maafse	=	3,399 G.
		Weinsteinsäure	1 $\frac{1}{2}$	Antheile	=	12,763 G.
						35,385 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

Antimonoxyd	37,9
Kali	16,6
Wasser	9,5
Weinsteinsäure	36,0
	100,0.

Nach Thenard

38
16
8
34
96.

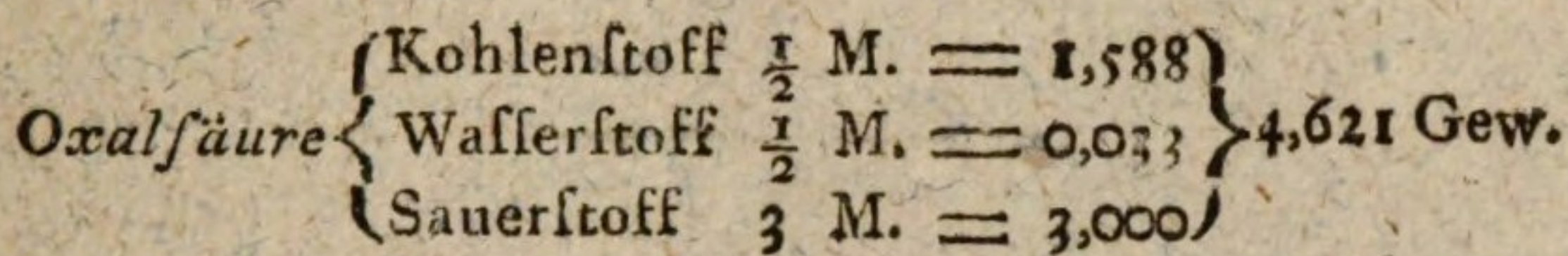
(und 4 Pc. Verlust.)

Wenn jene 4 Pc. als Verlust an Wasser und Säure angesehen werden, so stimmt die stereometrische Berechnung vollkommen mit Thenard's Analyse überein.

Auch in diesem Doppelsalze kann man sich die Bestandtheile als Glieder einer Kette, worin das Antimonoxyd (die antimonichte Säure) gegen die Weinsteinsäure eine Base und gegen das Kali eine Säure ist, verbunden denken.

Oxalsaure Salze.

Die Oxalsäure besteht aus gleichen Maassen Kohlenstoff und Wasserstoff und dem sechsfachen Maasse Sauerstoff.



In Procenten

Nach der Berechnung

Kohlenstoff 34,363

Wasserstoff 0,716

Sauerstoff 64,921

100,000.

Nach Berzelius

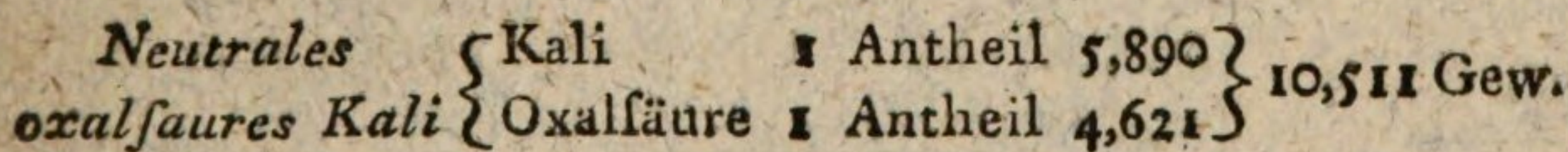
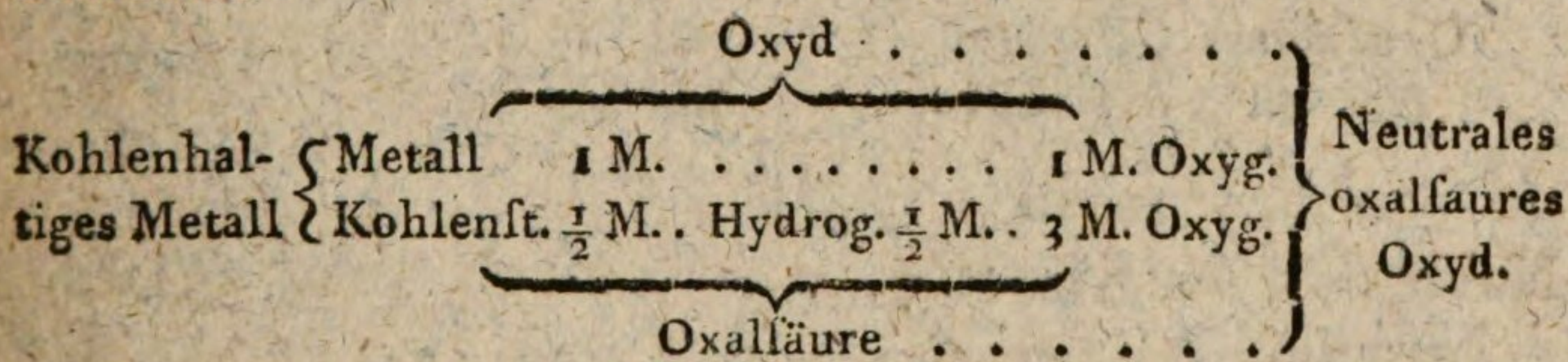
33,061

66,211

0,728

100,000.

Die neutralen oxalsauren Salze enthalten, nach Berzelius, in der Säure drey Mal mehr Sauerstoff, als in der Basis; daraus entsteht folgendes Schema.



In Procenten

Nach der Berechnung

Kali 56,1

Oxalsäure 43,9

100,0.

Nach Berzelius

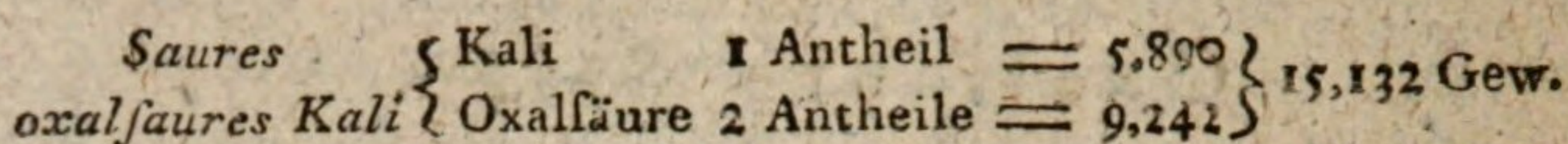
55,5

44,5

100,0.

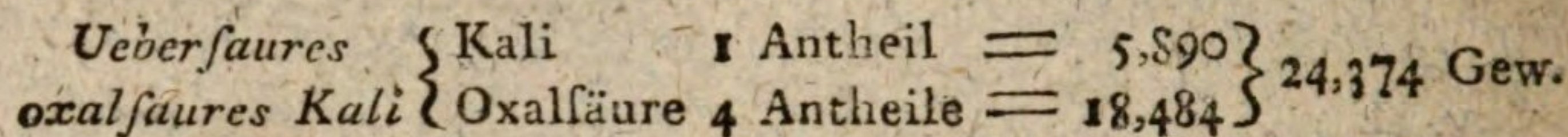
N

Das saure oxalsaure Kali enthält doppelt so viel Säure als das neutrale.

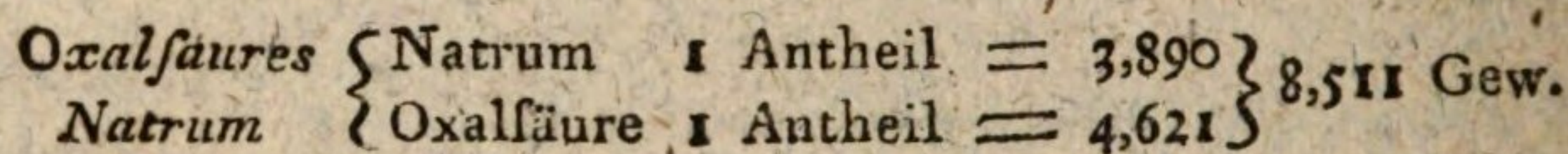


In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Berzelius
Kali	38,8	38,41
Oxalsäure	61,2	61,59
	100,0.	100,00.

In dem überfauren oxalsauren Kali ist die Säuremenge vierfach größer als in dem neutralen.

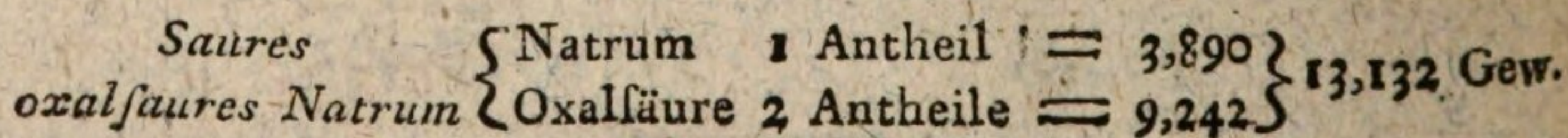


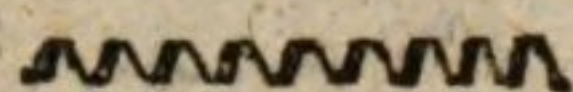
In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Berzelius
Kali	24,16	23,76
Oxalsäure	75,84	76,24
	100,00.	100,00.



In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Berzelius
Natrium	45,7	45,23
Oxalsäure	54,3	54,77
	100,0.	100,00.

Das saure oxalsaure Natrium enthält, so wie das saure oxalsaure Kali, doppelt so viel Säure, als das neutrale Salz mit derselben Base.





In Hunderttheilen
Nach der Berechnung

Kali	29,62
Oxalsäure	70,38
	100,00.

Nach Berzelius

29,32
70,78
100,00.

Der neutrale oxalsaure Kalk ist ein Hydrat, worin sich so viele Maasse Wasser befinden, als die Basis Maasse Sauerstoff enthält.

Neutraler oxalsaurer Kalk	{	Kalkerde	1	Antheil =	3,550	} 9,304 Gew.
		Oxalsäure	1	Antheil =	4,62	
		Wasser	1	Maass =	1,133	

In Procenten
berechnet

Kalkerde	38,1
Oxalsäure	49,8
Wasser	12,1
	100,0.

Analyfirt von Berzelius

38
50
12
100.

Neutraler oxalsaurer Baryt	{	Baryterde	1	Antheil =	9,550	} 14,171 Gew.
		Oxalsäure	1	Antheil =	4,621	

In Procenten
Nach der Berechnung

Baryterde	67,4
Oxalsäure	32,6
	100,0.

Nach Richter

74,7
25,3
100,0.

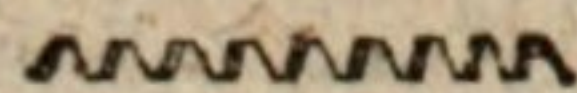
Neutrale oxalsäure Strontianerde	{	Strontianerde	1	Antheil =	7,140	} 11,761 Gew.
		Oxalsäure	1	Antheil =	4,621	

In Procenten
Nach der Berechnung

Strontianerde	60,8
Oxalsäure	39,2
	100,0.

Nach Bergmann

59,5
40,5
100,0.



Neutraler oxalsaurer Talk { Talkerde 1 Antheil = 2,508 } 7,129 Gew.
 { Oxalsäure 1 Antheil = 4,621 }

Nach Hunderttheilen

berechnet

Analysirt von Bergmann

Talkerde 35,1
 Oxalsäure 64,9

 100,0.

35
 65

 100.

Oxalsaures Bleyoxydul { Bleyoxydul 1 Antheil = 13,890 } 18,511 Gew.
Bleyoxydul { Oxalsäure 1 Antheil = 4,621 }

In Hunderttheilen

Nach der Berechnung

Nach Berzelius

Bleyoxydul 75,6
 Oxalsäure 24,4

 100,0.

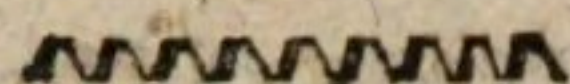
74,8
 25,2

 100,0.

Das rautenförmige oxalsaure Kali - Kupfer ist ein neutrales Salz, weil die Säure drey Mal so viel Sauerstoff enthält, als beyde Basen. In diesem Doppelsalze waltet das Kali vor, denn es besteht aus 1 Antheile neutralen oxalsaurem Kali gegen $\frac{1}{2}$ Antheil neutralen oxalsauren Kupferoxyd, und da die Wassermenge desselben an Volumen gleich ist der Sauerstoffmenge beyder Basen, so muß es für ein einfaches Hydrat gehalten werden.

<i>Neutrales oxalsaures Kali-Kupferoxyd-Hydrat</i>	Kali	Kalium	1 M. = 4,890	} 5,890 G.
		Oxygen	1 M. = 1,000	
	Kupferoxyd	Kupfer	$\frac{1}{2}$ M. = 4,000	} 5,000 G.
		Oxygen	4 M. = 1,000	
	Wasser	Hydrogen	2 M. = 0,266	} 2,266 G.
		Oxygen	2 M. = 2,000	
	Oxalsäure	Kohlenstoff	1 M. = 3,176	} 9,242 G.
		Hydrogen	1 M. = 0,066	
		Oxygen	6 M. = 6,000	

22,398 Gew.



In Procenten

Nach der Berechnung

Kali	26,25
Kupferoxyd	22,32
Wasser	10,11
Oxalsäure	41,32
	<u>100,00.</u>

Nach Berzelius

26,08
22,50
10,00
41,42
<u>100,00.</u>

Auf dieselbe Weise wird das oxalsaure Natrum-kupfer stereometrisch construirt.

<i>Neutrales oxalsaures Natrium- Kupferoxyd- Hydrat</i>	{	Natrum	{	Natronium	1 M. = 2,890	}	3,890 G.
			Oxygen	1 M. = 1,000			
	{	Kupfer- oxyd	{	Kupfer	$\frac{1}{2}$ M. = 4,000	}	5,000 G.
			Oxygen	1 M. = 1,000			
	{	Wasser	{	Hydrogen	4 M. = 0,266	}	2,266 G.
			Oxygen	2 M. = 2,000			
	{	Oxalsäure	{	Kohlenstoff	1 M. = 3,176	}	9,242 G.
			Hydrogen	1 M. = 0,066			
			Oxygen	6 M. = 6,000			
							20,398 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

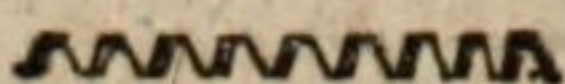
Natrium	19,0
Kupferoxyd	24,5
Wasser	11,1
Oxalsäure	45,4
	<u>100,0.</u>

Nach Berzelius

19
24
11
46
<u>100.</u>

Da das Eisenoxydul aus 2 Maassen Sauerstoff gegen 1 Maass Metall besteht, so muss das neutrale oxalsaure Eisenoxydul 2 Antheile Säure gegen 1 Antheil Oxydul enthalten.

<i>Oxalsaures Eisenoxydul</i>	{	Eisenoxydul	1 Antheil = 8,78	}	18,02 Gew.
		Oxalsäure	2 Antheile = 9,24		



In Procenten

Nach der Berechnung,

Eisenoxydul 48,8

Oxalsäure 51,2

100,0.

Nach Bergmann

46

54

100.

Das oxalsaure Eisenoxyd wird folgende Bestandtheile haben.

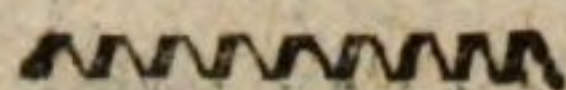
Oxalsaures { Eisenoxyd 1 Antheil = 9,78 }
Eisenoxyd { Oxalsäure 3 Antheile = 13,86 } 23,64 Gew.

In Procenten

Eisenoxyd 41,3

Oxalsäure 58,7

100,0.



Citronsaure Salze.

Die Citronsäure scheint aus 1 M. Kohlenstoff gegen 4 M. Hydrogen und 4 M. Oxygen zu bestehen.

$$\text{Citronsäure} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff 1 M.} = 3,176 \\ \text{Hydrogen 4 M.} = 0,266 \\ \text{Oxygen 4 M.} = 4,000 \end{array} \right\} 7,442 \text{ Gew.}$$

In Procenten

der Berechnung nach

Kohlenstoff 42,676

Hydrogen 3,574

Oxygen 53,750

100,000.

Nach Berzelius

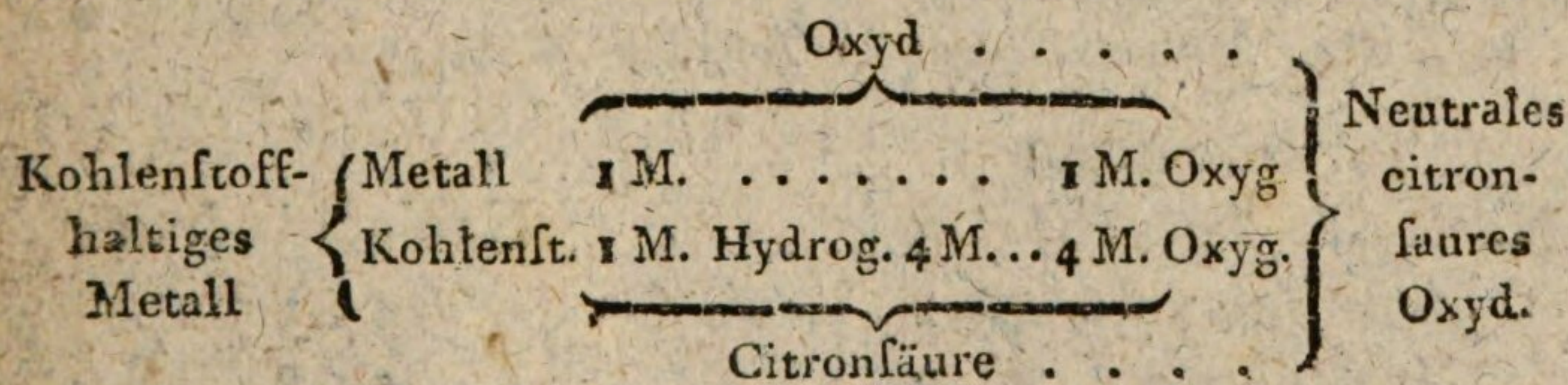
41,290

3,634

55,072

99,996.

Die Citronsauren Salze lassen sich einfach stereometrisch construiren, wenn angenommen wird, daß sie im neutralen Zustande, dem Volumen nach, eben so viel Kohlenstoff enthalten, als die Basis Sauerstoff besitzt, und daß die Sauerstoffmenge der Säure vier Mal größer ist, als die der Basis. Hieraus geht folgendes Schema hervor.



$$\text{Citronsaures Kali} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kali 1 Antheil} = 5,890 \\ \text{Citronsäure 1 Antheil} = 7,442 \end{array} \right\} 13,332 \text{ Gew.}$$

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Vauquelin
Kali	44,1	44,45
Citronsäure	<u>55,9</u>	<u>55,45</u>
	100,0.	100,00.

<i>Citronsaures</i>	{ Natrum	1 Antheil = 3,890	} 11,332 Gew.
<i>Natrum</i>	{ Citronsäure	1 Antheil = 7,442	

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Richter
Natrum	34,3	35,1
Citronsäure	<u>65,7</u>	<u>64,9</u>
	100,0.	100,0.

<i>Citronsaures</i>	{ Baryterde	1 Antheil = 9,550	} 16,992 Gew.
<i>Baryt</i>	{ Citronsäure	1 Antheil = 7,442	

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Richter
Baryterde	56,21	58,5
Citronsäure	<u>43,79</u>	<u>41,5</u>
	100,00.	100,0.

<i>Citronsaures</i>	{ Strontianerde	1 Antheil = 7,140	} 14,582 Gew.
<i>Strontian</i>	{ Citronsäure	1 Antheil = 7,442	

In Procenten		
Nach der Berechnung		Nach Richter
Strontianerde	48,2	45,2
Citronsäure	<u>51,8</u>	<u>54,8</u>
	100,0.	100,0.


~~~~~

*Citronsaures* { Kalkerde 1 Antheil = 3,550 }  
*Kalk* { Citronsäure 1 Antheil = 7,442 } 10,992 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

Kalkerde 32,2  
 Citronsäure 67,8  
 —————  
 100,0.

Nach Proust

30  
 70  
 ————  
 100.

Das Silber nimmt bey der salzfähigen Oxyda-  
 tion  $\frac{3}{4}$  Maass Oxygen auf; das Silberoxydul wird da-  
 her auch mit  $\frac{3}{4}$  Antheilen Citronsäure ein neutrales  
 Salz bilden.

*Citronsaures* { Silberoxydul 1 Antheil = 10,83 }  
*Silberoxydul* { Citronsäure  $\frac{3}{4}$  Antheile = 5,58 } 16,41 Gew.

In Procenten

Nach der Berechnung

Silberoxydul 65,3  
 Citronsäure 34,7  
 —————  
 100,0.

Nach Vauquelin

64  
 36  
 ————  
 100.

—————



## Ammoniakalische Salze.

Die Salze mit ammoniakalischer Grundlage zeichnen sich so sehr vor allen andern aus, und haben zugleich so viel Eigenthümliches unter einander gemein, daß es nothwendig ist, sie sämmtlich zusammen zu stellen, während die übrigen Salze füglich nach ihren Säuren geordnet werden.

Diese Salze allein besitzen in ihrer Grundlage keinen Sauerstoff: an die Stelle desselben ist vielmehr das Entgegengesetzte des Sauerstoffs, der Wasserstoff getreten, durch dessen Anziehung zum Sauerstoff die Verbindung der Grundlage mit der Säure vermittelt wird. Die Berechnung findet, daß in den neutralen Ammoniaksalzen die Säure genau so viel Sauerstoff enthält, als nöthig ist, den Wasserstoff der Grundlage zu sättigen, nämlich 1 Maass Sauerstoff gegen 2 Maasse Wasserstoff. Da nun das Ammoniak aus 1 Maasse Stickstoff und 3 Maassen Wasserstoff besteht, so ist das allgemeine Schema für die neutralen Ammoniaksalze folgendes:

|              |                               |                          |
|--------------|-------------------------------|--------------------------|
|              | Ammoniak . . . . .            |                          |
| Stickstoff   | 1 M. . . . . 3 M. Wasserstoff | }                        |
| Säureradical | 1 M. . . . . 1½ M. Sauerstoff |                          |
|              | Säure . . . . .               |                          |
|              |                               | Neutrales Ammoniak-salz. |

Die Schwefelsäure enthält 3 Maasse Sauerstoff gegen 1 M. Schwefel; um 1 Antheil Ammonium zu sättigen, ist daher ½ Antheil Schwefelsäure nöthig.

|   |               |             |                           |   |            |
|---|---------------|-------------|---------------------------|---|------------|
| { | Ammoniak      | Stickstoff  | 1 M. = 0,887              | } | 1,086 G.   |
|   |               | Wasserstoff | 3 M. = 0,199              |   |            |
|   | Schwefelsäure | Schwefel    | $\frac{1}{2}$ M. = 1,000  | } | 2,500 G.   |
|   |               | Sauerstoff  | $1\frac{1}{2}$ M. = 1,500 |   |            |
|   |               |             |                           |   | 3,586 Gew. |



## In Hunderttheilen

## Nach der Berechnung

|               |        |
|---------------|--------|
| Ammoniak      | 30,3   |
| Schwefelsäure | 69,7   |
|               | <hr/>  |
|               | 100,0. |

## Nach Berzelius

|        |
|--------|
| 29,8   |
| 70,2   |
| <hr/>  |
| 100,0. |

Die ammoniakhaltige schwefelsaure Talkerde ist ein neutrales Doppelsalz, welches eine Verbindung von 2 Antheilen schwefelsauren Ammoniaks mit 1 Antheile schwefelsaurer Talkerde darstellt, wie folgendes Schema zeigt.

|                         |                |                                    |   |                                                   |
|-------------------------|----------------|------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
|                         | Ammoniak . . . |                                    |   |                                                   |
| Schwefel-<br>Stickstoff | {              | Stickstoff 2 M. . . 6 M. Wasserst. | } | Schwefel-<br>saures<br>Ammo-<br>niak.             |
|                         |                | Schwefel 1 M. . . 3 M. Sauerst.    |   |                                                   |
|                         |                | Schwefelsäure . . .                |   |                                                   |
|                         |                | Talkerde . . .                     |   |                                                   |
| Schwefel-<br>Magnium    | {              | Magnium 1 M. . . 1 M. Sauerst.     | } | Schwefel-<br>saure<br>Talkerde.                   |
|                         |                | Schwefel 1 M. . . 3 M. Sauerst.    |   |                                                   |
|                         |                | Schwefelsäure . . .                |   |                                                   |
|                         |                |                                    |   | Schwefel-<br>saure<br>Ammo-<br>niak-<br>Talkerde. |

## Uebertragung der Maasse in Gewichte:

|                    |   |                         |   |        |               |
|--------------------|---|-------------------------|---|--------|---------------|
| Ammoniak           | { | Stickstoff 2 M. = 1,774 | { | 2,174  | } 14,682 Gew. |
|                    |   | Wasserst. 6 M. = 0,400  |   |        |               |
| Talkerde           | { | Magnium 1 M. = 1,508    | { | 2,508  |               |
|                    |   | Sauerstoff 1 M. = 1,000 |   |        |               |
| Schwefel-<br>säure | { | Schwefel 2 M. = 4,000   | { | 10,000 |               |
|                    |   | Sauerstoff 6 M. = 6,000 |   |        |               |

## In Procenten

## Nach der Berechnung

|               |         |
|---------------|---------|
| Ammoniak      | 14,80   |
| Talkerde      | 17,08   |
| Schwefelsäure | 68,12   |
|               | <hr/>   |
|               | 100,00. |

## Nach Berzelius

|         |
|---------|
| 14,54   |
| 17,09   |
| 68,37   |
| <hr/>   |
| 100,00. |



Das schwefelsaure Ammoniakkupfer ist ein basisches Doppelsalz, zusammengesetzt aus zwey basischen Salzen, worin die Mengen der Basen drey Mal so viel betragen, als in den neutralen Salzen; denn das schwefelsaure Kupferoxyd enthält hier in der Grundlage eben so viel Sauerstoff als die Säure, während in dem neutralen schwefelsauren Kupferoxyde die Säure drey Mal mehr Sauerstoff als die Grundlage besitzt, und das damit verbundene schwefelsaure Ammoniak enthält gegen 1 Maass Sauerstoff 6 Maasse Wasserstoff, während in dem neutralen schwefelsauren Ammoniak gegen 1 M. Sauerstoff nur 2 Maasse Wasserstoff gefunden werden. Dieses höchstbasische Doppelsalz besteht aus 8 Antheilen basischen schwefelsauren Ammoniaks gegen 1 Antheil basischen schwefelsauren Kupferoxyds. Zugleich ist es ein einfaches Hydrat, worin der Wassergehalt dem Sauerstoffgehalte des Kupferoxydes an Volumen gleich kommt.

|                                                                                                |               |                            |       |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-------|--------------|
| <i>Basisches<br/>schwefel-<br/>saures<br/>Ammo-<br/>niak-<br/>Kupfer-<br/>oxyd-<br/>Hydrat</i> | Ammoniak      | { Stickstoff 8 M. = 7,09 } | 8,68  | } 30,94 Gew. |
|                                                                                                |               | { Wasserst. 24 M. = 1,59 } |       |              |
|                                                                                                | Kupferoxyd    | { Kupfer 1 M. = 8,00 }     | 10,00 |              |
|                                                                                                |               | { Sauerstoff 2 M. = 2,00 } |       |              |
|                                                                                                | Wasser        | { Wasserst. 4 M. = 0,26 }  | 2,26  |              |
|                                                                                                |               | { Sauerst. 2 M. = 2,00 }   |       |              |
|                                                                                                | Schwefelsäure | { Schwefel 2 M. = 4,00 }   | 10,00 |              |
|                                                                                                |               | { Sauerst. 6 M. = 6,00 }   |       |              |

## In Procenten

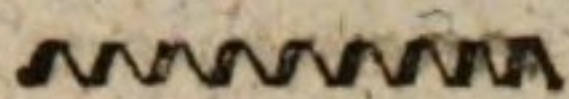
## Nach der Berechnung

## Nach Berzelius Analyse

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Ammoniak      | 28,059          |
| Kupferoxyd    | 32,217          |
| Wasser        | 7,307           |
| Schwefelsäure | 32,417          |
|               | <u>100,000.</u> |

|                |
|----------------|
| 26,40          |
| 34,00          |
| 7,35           |
| 32,25          |
| <u>100,00.</u> |



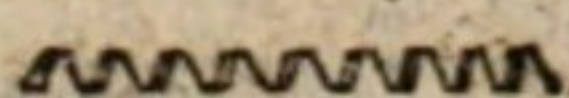


Die beyden Salze dieses Doppelsalzes stehen in folgendem Verhältnisse zu einander:

|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|---------------|------------|------------|-------|------|------|---|-------|---|-------|---|------------|
| Basisches<br>schwefelsaures<br>Ammoniak-<br>kupfer | {                                         | Basisches<br>schwefelsaures<br>Ammoniak | {                  | Ammo-<br>niak | {          | Stickstoff | 8     | M. = | 7,09 | { | 8,68  | { | 16,35 | { | 29,68 Gew. |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
| {                                                  | Basisches<br>schwefelsaures<br>Kupferoxyd | {                                       | Schwefel-<br>säure | {             | Schwefel   | {          | 1 1/3 | M. = | 3,67 | { | 7,67  | { | 13,33 | { |            |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
| {                                                  | Kupfer-<br>oxyd                           | {                                       | Schwefel-<br>säure | {             | Sauerstoff | {          | 4     | M. = | 4,00 | { |       | { |       | { |            |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
| {                                                  | Kupfer                                    | {                                       | Sauerstoff         | {             | Schwefel   | {          | 2 2/3 | M. = | 1,33 | { | 3,33  | { |       | { |            |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
| {                                                  | Sauerstoff                                | {                                       | Kupfer             | {             | Sauerstoff | {          | 2     | M. = | 2,00 | { |       | { |       | { |            |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |
| {                                                  | Kupferoxyd                                | {                                       | Kupferoxyd         | {             | Kupferoxyd | {          | 2     | M. = | 2,00 | { | 10,00 | { |       | { |            |
|                                                    |                                           |                                         |                    |               |            |            |       |      |      |   |       |   |       |   |            |

Oder 55,1 Theile schwefelsaures Kupferoxyd und 44,9 Theile schwefelsaures Ammoniak.





Nach Davy's und Daltons Untersuchungen kommen mehrere Varietäten des kohlenfauren Ammoniaks vor, worunter folgende, welche in der Säure halb so viele Maasse Sauerstoff enthält, als in der Basis Maasse Wasserstoff vorhanden sind, für das neutrale Salz angesehen werden muß.

|                          |   |                  |                                           |                  |
|--------------------------|---|------------------|-------------------------------------------|------------------|
| Kohlenfaures<br>Ammoniak | { | Ammoniak         | { Stickstoff 1 M. = 0,887 }               | 1,086 G.         |
|                          |   |                  | { Wasserstoff 3 M. = 0,199 }              |                  |
|                          | { | Kohlen-<br>säure | { Kohlenstoff $\frac{3}{16}$ M. = 0,595 } | 2,095 G.         |
|                          |   |                  | { Sauerstoff $1\frac{1}{2}$ M. = 1,500 }  |                  |
|                          |   |                  |                                           | <hr/> 3,181 Gew. |

In Hunderttheilen

|                  | berechnet    | Nach Dalton | Nach Berthollet |
|------------------|--------------|-------------|-----------------|
| Ammoniak         | 34,1         | 39          | 28,19           |
| Kohlen-<br>säure | 65,9         | 61          | 71,81           |
|                  | <hr/> 100,0. | <hr/> 100.  | <hr/> 100,00.   |

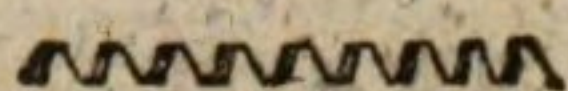
Davy findet in dem kohlenfauren Ammoniak mit dem geringsten Säureantheile 50 Procent, und bey der größten Säuremenge nur 20 Procent Ammoniak; erstere Varietät muß die Berechnung für ein basisches Salz erklären, worin doppelt so viel Ammoniak befindlich ist, als das neutrale Salz enthält; die letztere Varietät stellt ein saures Salz dar, worin der Säuregehalt verdoppelt ist.

|                                                |   |                  |               |                           |   |                  |
|------------------------------------------------|---|------------------|---------------|---------------------------|---|------------------|
| <i>Basisches<br/>kohlenfaures<br/>Ammoniak</i> | { | Ammoniak         | { Stickstoff  | 2 M. = 1,774              | } | 2,173 G.         |
|                                                |   |                  | { Wasserstoff | 6 M. = 0,399              |   |                  |
|                                                | { | Kohlen-<br>säure | { Kohlenstoff | $\frac{3}{16}$ M. = 0,595 | } | 2,095 G.         |
|                                                |   |                  | { Sauerstoff  | $1\frac{1}{2}$ M. = 1,500 |   |                  |
|                                                |   |                  |               |                           |   | <hr/> 4,268 Gew. |

Oder 50,92 Ammoniak und 49,08 Kohlen-  
säure.

|                     |   |                   |   |             |                          |   |                  |
|---------------------|---|-------------------|---|-------------|--------------------------|---|------------------|
| <i>Saures</i>       | { | Ammoniak          | { | Stickstoff  | 1 M. = 0,887             | } | 1,086 G.         |
|                     |   |                   | { | Wasserstoff | 3 M. = 0,199             |   |                  |
| <i>kohlenfaures</i> | { | Kohlen-<br>faures | { | Kohlenstoff | $\frac{3}{8}$ M. = 1,190 | } | 4,190 G.         |
|                     |   |                   | { | Sauerstoff  | 3 M. = 3,000             |   |                  |
| <i>Ammoniak</i>     |   |                   |   |             |                          |   |                  |
|                     |   |                   |   |             |                          |   | <hr/> 5,276 Gew. |





In Hunderttheilen: 20,58 Ammoniak und 79,42 Kohlen Säure.

Die Oxalsäure enthält, gegen 1 M Kohlenstoff und 1 M. Wasserstoff, 6 Maasse Sauerstoff, welchen zu sättigen 12 Maasse Wasserstoff nöthig sind; in dem neutralen oxalsauren Ammoniak befinden sich daher 4 Antheile Ammoniak gegen 1 Antheil Säure.

|                                              |   |           |             |               |              |                   |
|----------------------------------------------|---|-----------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| <i>Neutrales<br/>oxalsaures<br/>Ammoniak</i> | { | Ammoniak  | {           | Stickstoff    | 4 M. = 3,548 | } 4,341 G.        |
|                                              |   |           | Wasserstoff | 12 M. = 0,793 |              |                   |
|                                              | { | Oxalsäure | {           | Kohlenstoff   | 1 M. = 3,176 | } 9,242 G.        |
|                                              |   |           | Wasserstoff | 1 M. = 0,066  |              |                   |
|                                              |   |           | Sauerstoff  | 6 M. = 6,000  |              |                   |
|                                              |   |           |             |               |              | <hr/> 13,583 Gew. |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

|           |               |
|-----------|---------------|
| Ammoniak  | 31,96         |
| Oxalsäure | 68,04         |
|           | <hr/> 100,00. |

Nach Berzelius

31,18

68,82

---

100,000.

(Ohne Wasser.)

In dem sauren oxalsauren Ammoniak ist die Menge der Säure verdoppelt: daher enthält dieselbe eben so viele Maasse Sauerstoff, als die Basis Maasse Wasserstoff besitzt.

|                                           |   |           |   |             |              |                   |
|-------------------------------------------|---|-----------|---|-------------|--------------|-------------------|
| <i>Saures<br/>oxalsaures<br/>Ammoniak</i> | { | Ammoniak  | { | Stickstoff  | 2 M. = 1,774 | } 2,173 G.        |
|                                           |   |           | { | Wasserstoff | 6 M. = 0,399 |                   |
|                                           | { | Oxalsäure | { | Kohlenstoff | 1 M. = 3,176 | } 9,242 G.        |
|                                           |   |           | { | Wasserstoff | 1 M. = 0,066 |                   |
|                                           |   |           | { | Sauerstoff  | 6 M. = 6,000 |                   |
|                                           |   |           |   |             |              | <hr/> 11,415 Gew. |

In Hunderttheilen  
Nach der Berechnung

|           |               |
|-----------|---------------|
| Ammoniak  | 19,04         |
| Oxalsäure | 80,96         |
|           | <hr/> 100,00. |

Nach Berzelius

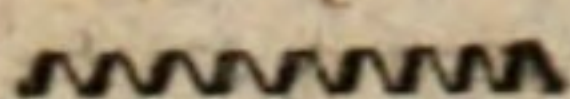
18,384

81,616

---

100,000.





Die Abänderungen des oxalsauren Ammoniak-  
kupfers hat Vogel mit vieler Genauigkeit unter-  
sucht. Die stereometrische Berechnung bestimmt  
diese Salze auf nachstehende Weise.

|                                                          |            |            |         |        |          |
|----------------------------------------------------------|------------|------------|---------|--------|----------|
| <i>Neutrales<br/>oxalsaures<br/>Ammoniak-<br/>kupfer</i> | Ammoniak   | Stickstoff | 4 M. =  | 3,548  | } 4,34'  |
|                                                          |            | Wasserst.  | 12 M. = | 0,793  |          |
|                                                          | Kupferoxyd | Kupfer     | 1 M. =  | 8,000  | } 10,000 |
|                                                          |            | Sauerst.   | 2 M. =  | 2,000  |          |
|                                                          | Oxalsäure  | Kohlenst.  | 2 M. =  | 6,352  | } 18,485 |
|                                                          |            | Wasserst.  | 2 M. =  | 0,133  |          |
|                                                          |            | Sauerst.   | 12 M. = | 12,000 |          |
|                                                          |            |            |         |        |          |

### Uebertragen in Procente

Nach der Berechnung

|            |         |
|------------|---------|
| Ammoniak   | 13,22   |
| Kupferoxyd | 30,46   |
| Oxalsäure  | 56,32   |
|            | <hr/>   |
|            | 100,00. |

Nach Vogels Analyse

|         |
|---------|
| 12,04   |
| 30,12   |
| 57,84   |
| <hr/>   |
| 100,00. |

(Ohne Wasser.)

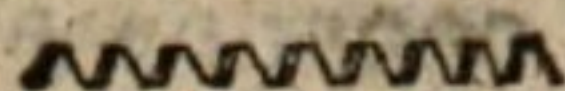
Dies Salz besteht also aus zwey gleichen An-  
theilen neutralen oxalsauren Ammoniaks und neu-  
tralen oxalsauren Kupferoxyds, und zwar in fol-  
genden Verhältnissen der Bestandtheile nach Maassen  
und Gewichten:



|                               |  |                              |  |
|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Oxalsaures Ammoniak           |  | Oxalsaures Kupferoxyd        |  |
| Ammoniak                      |  | Kupferoxyd                   |  |
| { Stickstoff 4 M. = 3,548 }   |  | { Kupfer 1 M. = 8,000 }      |  |
| { Wasserstoff 12 M. = 0,793 } |  | { Sauerstoff 2 M. = 2,000 }  |  |
| { Kohlenstoff 1 M. = 3,176 }  |  | { Kohlenstoff 1 M. = 3,176 } |  |
| { Wasserstoff 1 M. = 0,066 }  |  | { Wasserstoff 1 M. = 0,066 } |  |
| { Sauerstoff 6 M. = 6,000 }   |  | { Sauerstoff 6 M. = 6,000 }  |  |
| 4,341                         |  | 10,000                       |  |
| { 13,583 G. }                 |  | { 9,242 }                    |  |
|                               |  | 19,242 G.                    |  |
|                               |  | <u>32,825 Gew.</u>           |  |

In Procenten: 41,3 Theile neutrales oxalsaures Ammoniak und 58,7 Theile neutrales oxalsaures Kupferoxyd, wobey beyde Salze ohne Wasser berechnet werden.





Das pulverförmige oxalsaure Ammoniakkupfer ist ein halbbasisches Doppelsalz, worin nur die Eine Basis, das Kupferoxyd, verdoppelt ist.

|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|---------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------|---|-------------|
| Halb-<br>basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak-<br>kupfer | { | Basisches<br>oxalsaures<br>Kupferoxyd   | { | Kupfer-<br>oxyd                                            | { | Kupfer<br>2 M. =<br>Oxygen 4 M. = | { | 16,000<br>4,000 | { | 20,000 G.   |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         | { | Oxalsäure                               | { | Kohlenst.<br>1 M. =<br>Wasserst. 1 M. =<br>Sauerst. 6 M. = | { | 3,176<br>0,066<br>6,000           | { | 9,242           | { | 18,484 G.   |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
| Neutrales<br>oxalsaures<br>Ammoniak                     | { | Oxalsäure                               | { | Kohlenst.<br>1 M. =<br>Wasserst. 1 M. =<br>Sauerst. 6 M. = | { | 3,176<br>0,066<br>6,000           | { | 9,242           | { |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
| Ammo-<br>niak                                           | { | Stickst.<br>4 M. =<br>Wasserst. 12 M. = | { | 3,548<br>0,793                                             | { | 4,341 G.                          | { |                 | { | 42,825 Gew. |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |
|                                                         |   |                                         |   |                                                            |   |                                   |   |                 |   |             |

In Hunderttheilen  
berechnet

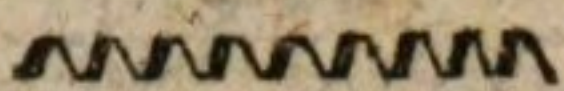
|            |        |
|------------|--------|
| Kupferoxyd | 46,7   |
| Oxalsäure  | 43,2   |
| Ammoniak   | 10,1   |
|            | <hr/>  |
|            | 100,0. |

Nach Vogel

|         |
|---------|
| 46,07   |
| 44,00   |
| 9,93    |
| <hr/>   |
| 100,00. |

(Ohne Wasser.)

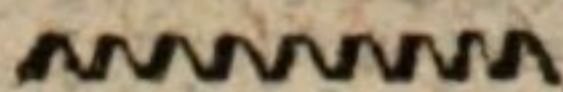




In dem verwitternden basischen oxalsaurem Ammoniakkupfer hingegen sind beyde Basen verdoppelt, wie nachstehende Berechnung zeigt:

|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          |                          |             |       |              |  |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------|--------------|--|
| Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak-<br>Kupferoxyd | Basisches<br>oxalsaures<br>Kupferoxyd | Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak | Oxalsäure | Ammoniak | Kupfer-<br>oxyd                            | { Kupfer<br>Oxygen       | 2 M. = 16,000            | { 20,000 G. |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          | 4 M. = 4,000             |             |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          | Kohlenstoff 1 M. = 3,176 |             | 9,242 |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          | Wasserstoff 1 M. = 0,066 |             |       |              |  |
| Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak                | Basisches<br>oxalsaures<br>Kupferoxyd | Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak | Oxalsäure | Ammoniak | { Kohlenstoff<br>Wasserstoff<br>Sauerstoff | 6 M. = 6,000             | { 9,242                  |             |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            | Kohlenstoff 1 M. = 3,176 |                          | 18,484 G.   |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            | Wasserstoff 1 M. = 0,066 |                          |             |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            | Sauerstoff 6 M. = 6,000  |                          |             |       |              |  |
| Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak                | Basisches<br>oxalsaures<br>Kupferoxyd | Basisches<br>oxalsaures<br>Ammoniak | Oxalsäure | Ammoniak | { Stickstoff<br>Wasserstoff                | 8 M. = 7,096             | { 8,692 G.               |             |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            | 24 M. = 1,596            |                          |             |       |              |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          |                          |             |       | 47,176, Gew. |  |
|                                                    |                                       |                                     |           |          |                                            |                          |                          |             |       |              |  |





| In Hunderttheilen   |               |                |
|---------------------|---------------|----------------|
| Nach der Berechnung |               | Nach Vogel     |
| Kupferoxyd          | 42,5          | 42,9           |
| Oxalfäure           | 39,1          | 39,4           |
| Ammoniak            | 18,4          | 17,7           |
|                     | <u>100,0.</u> | <u>100,0.</u>  |
|                     |               | (Ohne Wasser.) |

Der Ammoniaksalpeter verhält sich, der Berechnung nach, wie ein saures Salz, denn die Säure besitzt darin eben so viele Maasse Sauerstoff, als die Basis Maasse Wasserstoff enthält.

|                                      |   |                    |   |                                    |         |            |
|--------------------------------------|---|--------------------|---|------------------------------------|---------|------------|
| Salpeter-<br>saures<br>Ammo-<br>niak | { | Ammo-<br>niak      | { | Stickst. 1 M. = 0,887              | } 1,086 | } 5,416 G. |
|                                      |   |                    | { | Wasserst. 3 M. = 0,199             |         |            |
|                                      | { | Salpeter-<br>säure | { | Stickst. $1\frac{1}{2}$ M. = 1,330 | } 4,330 |            |
|                                      |   |                    | { | Sauerst. 3 M. = 3,000              |         |            |

| In Procenten        |                 |                |
|---------------------|-----------------|----------------|
| Nach der Berechnung |                 | Nach Davy      |
| Ammoniak            | 20,051          | 21,02          |
| Salpetersäure       | 79,949          | 78,98          |
|                     | <u>100,000.</u> | <u>100,00.</u> |

Dass sich das Ammoniak mit den gasförmigen Säuren nach einem einfachen Raumverhältnisse verbinde, hat schon Gay - Lussac gezeigt.

Salmiak ist eine Verbindung von gleichen Maassen Ammoniak und Salzsäure.

Das flusssäure Ammoniak besteht ebenfalls aus gleichen Maassen Ammoniak und Flusssäure.

Auch das flusssilberfaure und das flussschwefelsäure Ammoniak sind aus gleichen Maassen der Säure und der Basis zusammengesetzt.





## Von den Verbindungen des Wassers.

---

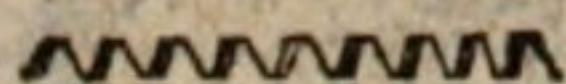
Bey einiger Aufmerksamkeit auf die Gesetze der Anziehung chemischer Körper für das Wasser unterscheidet man leicht zwey deutliche Stufen der Wasserverbindung.

Die erste Stufe der Wasserverbindung stellen die *Hydrate* dar, worin das Wasser so fest chemisch gebunden ist, daß auch die erhöhte Temperatur dasselbe nicht leicht entfernen kann. In diesem Zustande besitzen oxydirte Körper den geringsten Wassergehalt.

Einen größern Wassergehalt erfordern dieselben Körper zur CrySTALLISATION: diese stellt also die zweyte Stufe der Wasserverbindung dar.

In diesen beyden Fällen ist das Wasser von den oxydirten Körpern dergestalt aufgenommen, daß es mit ihnen fest geworden, sich nicht mehr hygrometrisch ankündigt. Hierher gehören nicht die Zerfließungs- oder Lösungsfeuchtigkeit und das Auflösungswasser, wobey das Wasser nicht als aufgenommen, sondern als aufnehmend betrachtet werden muß. Um diese letztern Erscheinungen, wobey das Wasser die erste und Hauptrolle spielt, zu erklären, muß vielmehr von dem Wasser und dessen Zustande (Temperatur, electricischer Ladung, mechanischer Veränderung u. s. w.), als von dem aufgenommenen Körper ausgegangen werden. Diese zu untersuchen, geht über den Zweck dieser Abhandlung hinaus.





Hier soll die stereometrische Bestimmung des Wassergehalts in den Hydraten und Crystallen, worin das Wasser von dem Stoffe gebunden ist, gegeben werden.

Sowohl das Wasser der Hydrate als der Crystalle ist ein Multiplum oder Submultiplum von dem Sauerstoffgehalte derselben, dem Raume nach, woraus die Vermuthung gezogen werden kann, daß der Wassergehalt mit der Sauerstoffmenge in einer nahen Beziehung stehen müsse.

Der Wassergehalt muß hier nach dem Raume und nicht nach dem Gewichte gemessen werden, wenn ein bestimmtes Verhältniß zwischen diesem und dem Sauerstoffgehalte eines Körpers gefunden werden soll; denn das Wasser ist in den Hydraten und Crystallen fest und dem Eise gleich, und daher an specifischem Gewichte mit dem festen Sauerstoffe übereinkommend.

In den Hydraten steht das Wasser zu dem Sauerstoffe derselben in dem einfachsten Verhältnisse.

Die Hydrate der Basen und Säuren sind (nach Winterl) als Salze anzusehen. In den Basen vertritt das Wasser die Stelle einer Säure und in den Säuren die Stelle einer Base.

Die Kalien enthalten eine Menge Wasser, die dem Sauerstoffgehalte derselben an Raume gleich ist.

|                   |                                   |                      |   |                 |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------|---|-----------------|
| <i>Kalihydrat</i> | { Kali                            | { Kalium 1 M. = 4,89 | } | 5,89 G.         |
|                   |                                   | { Oxygen 1 M. = 1,00 |   |                 |
|                   | { Wasser . . . 1 M. . . = 1,13 G. |                      |   |                 |
|                   |                                   |                      |   | <hr/> 7,02 Gew. |

In Procenten

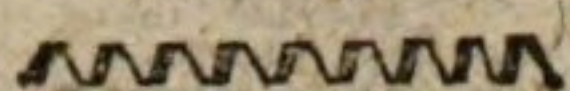
Nach der Berechnung

|        |               |
|--------|---------------|
| Kali   | 83,91         |
| Wasser | 16,09         |
|        | <hr/> 100,00. |

Nach Hy. Davy

|                 |
|-----------------|
| 83 bis 84       |
| 17 bis 16       |
| <hr/> 100. 100. |





Die Hydrate des Natrums und der kalischen Erden sind noch nicht genau untersucht, aber die vorläufigen Versuche zeigen, dass sie dem Kalihydrate analog zusammengesetzt sind. Hierauf stützen sich folgende Berechnungen:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Natrium-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Natrium} \left\{ \begin{array}{l} \text{Natronium 1 M.} = 2,89 \\ \text{Oxygen 1 M.} = 1,00 \end{array} \right\} 3,89 \text{ G.} \\ \text{hydrat} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . 1 M. . . .} = 1,13 \text{ G.} \\ \hline 5,02 \text{ Gew.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

In Procenten 77,5 Natrium und 22,5 Wasser.

---

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Kalkhydrat} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Kalkerde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Calcium 1 M.} = 2,55 \\ \text{Oxygen 1 M.} = 1,00 \end{array} \right\} 3,55 \text{ G.} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . 1 M. . . .} = 1,13 \text{ G.} \\ \hline 4,68 \text{ Gew.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Oder in Procenten 73,9 Kalkerde und 24,1 Wasser.

---

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Barythydrat} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Baryterde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Barium 1 M.} = 8,55 \\ \text{Oxygen 1 M.} = 1,00 \end{array} \right\} 9,55 \text{ G.} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . 1 M. . . .} = 1,13 \text{ G.} \\ \hline 10,68 \text{ Gew.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Oder 89,4 Baryterde und 10,6 Wasser.

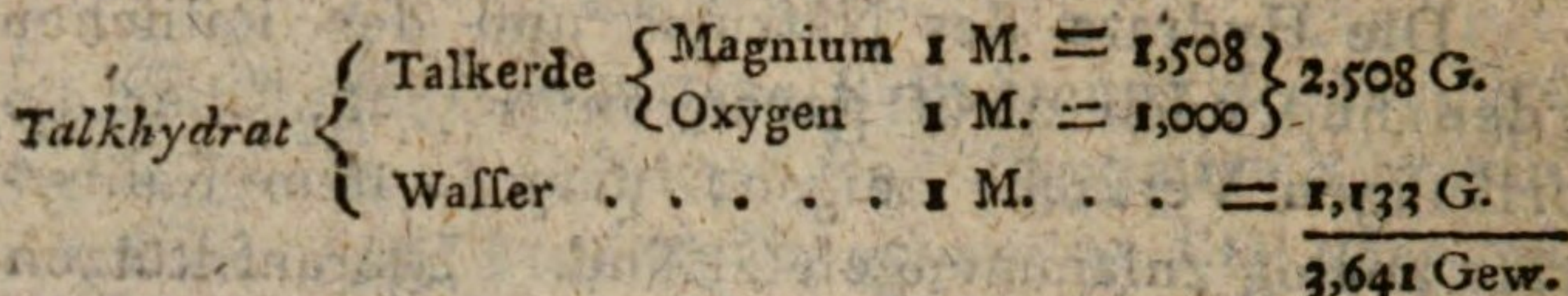
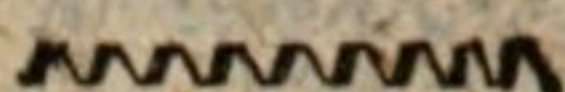
---

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Strontian-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Strontianerde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Strontium 1 M.} = 6,14 \\ \text{Oxygen 1 M.} = 1,00 \end{array} \right\} 7,14 \text{ G.} \\ \text{hydrat} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . 1 M. . . .} = 1,13 \text{ G.} \\ \hline 8,27 \text{ Gew.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Oder 86,4 Strontianerde und 13,6 Wasser.

---

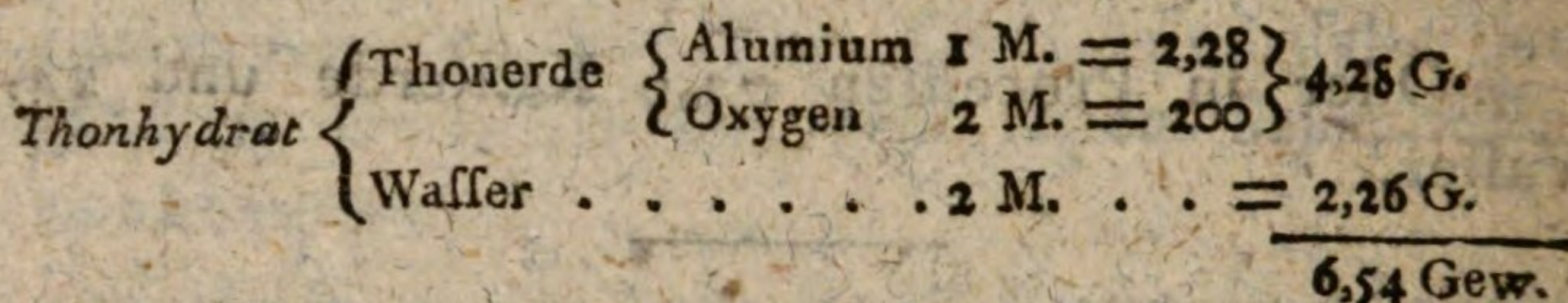




Und in Hunderttheilen: 68,9 Talkerde und 31,1 Wasser.

Die Hydrate saurer Erden verhalten sich in Hinsicht ihres Wassergehalts bald wie Basen, bald wie Säuren, so wie überhaupt diese Körper einen doppelseitigen Charakter zu haben scheinen \*).

Die Thonerde enthält, wie die Kalien, auch getrocknet, eben so viele Maasse Wasser, als darin Sauerstoff befindlich ist.



| In Procenten        |              |                |
|---------------------|--------------|----------------|
| Nach der Berechnung |              | Nach Berzelius |
| Thonerde            | 65,5         | 63,6           |
| Wasser              | 34,5         | 36,4           |
|                     | <hr/> 100,0. | <hr/> 100,0.   |

Die Kiesel Erde bindet halb so viele Maasse Wasser, als sie Maasse Sauerstoff enthält, und gleicht

---

\*) Die Verschiedenheit, welche an den sauren Erden bemerkt wird, je nachdem sie auf eine andere Weise chemisch dargestellt sind, läßt jedoch vermuthen, daß diese Erden nicht eigentlich doppelseitig sind, was sich auch nur schwierig mit andern Erfahrungen vereinigen läßt, sondern daß sie sich als Basen auf einer andern Oxydationsstufe befinden, als in dem Zustande, worin sie als Säuren wirken. Bekanntlich giebt es eine schwammige und eine gallertartige Alaunerde; auch die reine Kiesel Erde ist oft scharf und rauh, oft sanft und weich anzufühlen. Obige Frage durch die Waage zu entscheiden, ist nicht leicht.



darin den Säuren, welche als Hydrate eben so viel Wasser enthalten, als die Basen, welche durch sie gesättigt werden, Sauerstoff dem Raume nach besitzen.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Kieselhydrat} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kieselerde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Silicium } 1 \text{ M.} = 1,80 \\ \text{Oxygen } 2 \text{ M.} = 2,00 \end{array} \right\} 3,80 \text{ G.} \\ \text{Wasser} \dots\dots\dots 1 \text{ M.} \dots\dots = 1,13 \text{ G.} \end{array} \right. \\
 \hline
 4,93 \text{ G.}
 \end{array}$$

In Procenten 77,1 Kieselerde und 22,9 Wasser. Nach Klaproth nimmt die Kieselerde beynahe  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichts an Wasser auf, eine Angabe, die mit obiger Berechnung nahe zusammentrifft.

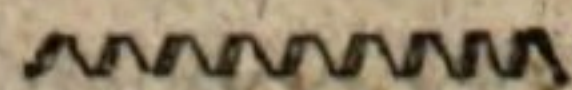
Die Opale sind Subhydrate der Kieselerde, welche nur  $\frac{1}{2}$  Maass Wasser gegen 2 Maasse Sauerstoff enthalten.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Subhydrat} \left\{ \begin{array}{l} \text{Kieselerde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Silicium } 1 \text{ M.} = 1,80 \\ \text{Oxygen } 2 \text{ M.} = 2,00 \end{array} \right\} 3,80 \text{ G.} \\ \text{der Kieselerde} \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser} \dots\dots\dots \frac{1}{2} \dots\dots = 0,56 \text{ G.} \end{array} \right. \\
 \hline
 4,36 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

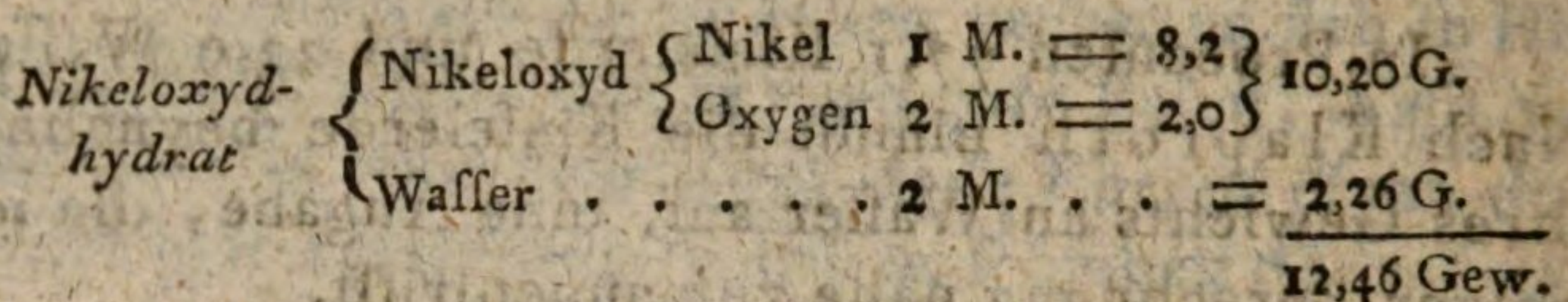
In Procenten: 87,2 Kieselerde und 12,8 Wasser. Nach Klaproth enthält der edle Opal etwa 10 Procent, und der Opal von Menil-Montant (Menilit) etwa 13 Procent Wasser.

Auch die Metalloxyde ziehen leicht Wasser an, das mit ihnen fest wird, und es scheint fast, als wenn überhaupt oxydirte Körper nicht leicht in der atmosphärischen Luft und bey gewöhnlicher Temperatur ohne einen gewissen Wassergehalt bestehen könnten. Das Wasser ist oft so innig mit den Oxyden verbunden, dass es ohne Zerstörung derselben nicht leicht getrennt werden kann. Der Wassergehalt der Nickel-, Mangan-, Kupfer-, Eisen-, Kobalt- und Uranoxyde bestimmt beträchtliche Farbenabänderungen. Ob auch hier, wie bey den übrigen Oxyden,

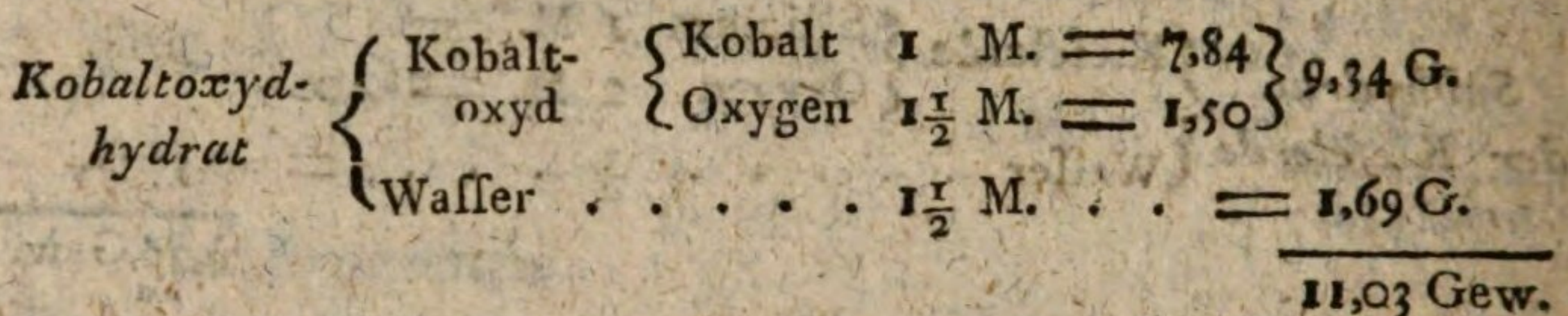




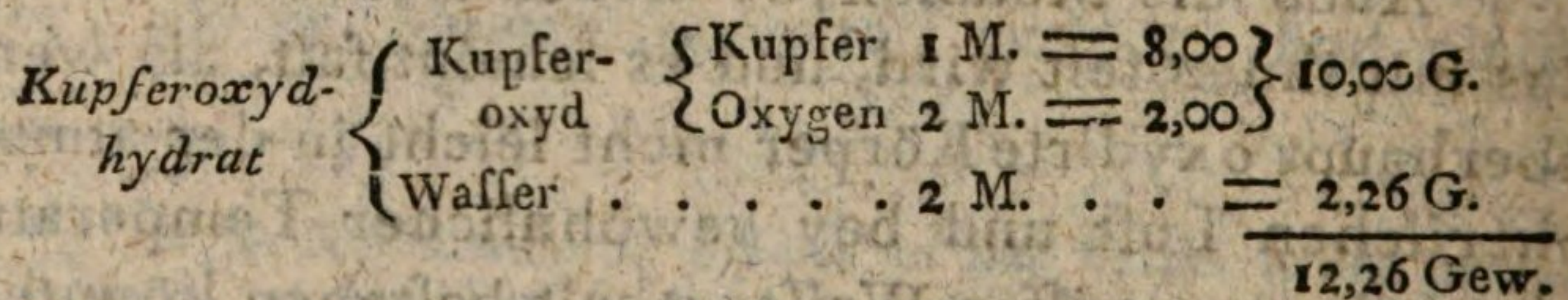
der nothwendige Wassergehalt dem Sauerstoffgehalte an Volumen gleich komme, kann die Berechnung nicht untersuchen, da die Analyse dieser Hydrate noch nicht allgemein und sicher durchgeführt ist. In folgenden Hydraten findet die Analyse mehr Wasser, als die Berechnung, wahrscheinlich weil vor der Destillation die Hydrate nicht hinlänglich getrocknet worden.



Oder 17,2 Theile Wasser gegen 82,8 Theile Oxyd. Proust findet hier 22 Pc. Wasser.



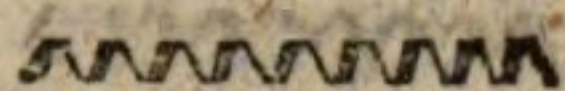
In Procenten: 15,3 Wasser und 84,7 Oxyd. Proust findet in dem Kobalhydrat 20 bis 21 Procent Wasser.



Berechnet in Procenten: 18,4 Wasser gegen 82,6 Kupferoxyd. Proust bestimmt den Wassergehalt dieses Hydrats zu 25 Procent.

Es ist sehr schwierig, den wahren Wassergehalt eines Hydrates in der Erfahrung auszumitteln, nicht





sowohl deshalb, weil oft das CrySTALLisationswasser mit dem Hydratwasser verwechselt wird, sondern vielmehr deshalb, weil das Wasser, eben so wie der Sauerstoff, mehr oder weniger fest an den Oxyden haftet. Aus einem Wismuth- oder Bleyhydrate ist es leicht, schon bey der Siedehitze des Wassers alles Wasser zu entfernen, indess ein Kupfer- oder Mangan-Hydrat eine hohe Hitze zur Reduction erfordert; das Wasser eines Kalihydrats entweicht selbst in der stärksten Gluth nicht.

In den Säuren vertritt das Wasser die Stelle der Basis: die concentrirtesten Säuren sind neutralen Salzen zu vergleichen, worin der Sauerstoffgehalt der Säuren ein Vielfaches von dem Sauerstoffgehalte der Basis darstellt. Die chemische Stereometrie drückt dies also aus: die Wassermenge der concentrirtesten Säure ist an Volumen gleich der Sauerstoffmenge der Basis, welche durch die Säure gesättigt wird.

Die eisförmige Schwefelsäure ist wasserfrey; sobald sie aber tropfbar wird, so hat sie Wasser aufgenommen. Da diese Säure, welche aus 1 Maasse Schwefel gegen 3 Maasse Sauerstoff zusammengesetzt ist, eine Menge Basis sättigt, worin sich 1 Maass Sauerstoff befindet, so wird die stärkste tropfbar flüssige Schwefelsäure 1 Maass Wasser gegen 3 Maasse Sauerstoff enthalten.

|                          |   |                    |   |                      |   |                 |
|--------------------------|---|--------------------|---|----------------------|---|-----------------|
| Schwefelsäure-<br>hydrat | { | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel 1 M. = 2,00 | } | 5,00 G.         |
|                          |   |                    | { | Oxygen 3 M. = 3,00   |   |                 |
|                          |   | Wasser . . . . .   |   | 1 M. . . = 1,13 G.   |   |                 |
|                          |   |                    |   |                      |   | <hr/> 6,13 Gew. |

Das stärkste Schwefelsäurehydrat enthält demnach 18,4 Theile Wasser gegen 81,6 Theile Schwefelsäure.



Die Salpetersäure zersetzt sich in salpetrichte Säure und Sauerstoffgas, wenn ihr durch Erhitzung das nöthige Wasser entzogen wird. Da die Salpetersäure eine Base sättigt, welche nur  $\frac{1}{4}$  so viel Sauerstoff als die Säure enthält, so wird die stärkste Salpetersäure gegen 2 Maafs darin enthaltenen Sauerstoffs  $\frac{1}{2}$  Maafs Wasser enthalten.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Salpetersäure-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Salpeter-} \\ \text{hydrat} \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \text{Stickstoff 1 M. = 0,887} \\ \text{Sauerstoff 2 M. = 2,000} \end{array} \right\} 2,887 \text{ G.} \\
 & & \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . 1 M. . . = 0,566 G.} \end{array} \right. \\
 & & \hline
 & & 3,453 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

Oder 16,3 Wasser gegen 83,6 Salpetersäure.

Die Salzsäure sättigt eine Menge Base, welche halb so viele Maafse Sauerstoff enthält, als in der Säure sich Maafse Wasserstoff befinden; das salzsaure Gas wird demnach im trocknen Zustande (worin das Wasser nicht mehr hygrometrisch angezeigt wird) noch 19,7 Procent Wasser enthalten, wie folgende Berechnung zeigt.

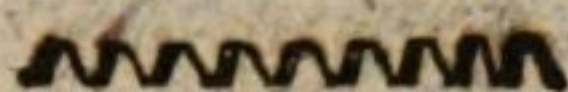
$$\begin{array}{lcl}
 \text{Salzsäure-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Salzsäure} \\ \text{hydrat} \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \text{Halogen 1 M. = 2,235} \\ \text{Hydrogen 1 M. = 0,066} \end{array} \right\} 2,301 \text{ G.} \\
 & & \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser . . . . . } \frac{1}{2} \text{ M. . . = 0,566 G.} \end{array} \right. \\
 & & \hline
 & & 2,867 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

Die Phosphorsäure, welche eine Menge Base sättigt, die halb so viel Sauerstoff als die Säure enthält, wird nach dem Glühen folgende Bestandtheile haben:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Phosphorsäure-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Phosphor-} \\ \text{hydrat} \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \text{Phosphor 1 M. = 1,33} \\ \text{Oxygen 2 M. = 2,00} \end{array} \right\} 3,33 \text{ G.} \\
 & & \left\{ \begin{array}{l} \text{Wasser. . . . . 1 M. . . = 1,13 G.} \end{array} \right. \\
 & & \hline
 & & 4,46 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

Oder 25 Wasser gegen 75 Phosphorsäure. Nach Berthollet enthält die glasige Phosphorsäure bey nahe  $\frac{3}{8}$  ihres Gewichts Wasser.





Die neutralen antimonfauren Salze enthalten in der Säure sechs Mal mehr Sauerstoff als in der Base; die trockne Antimonfäure wird daher  $\frac{1}{3}$  Maafs Wasser gegen 2 Maafse Sauerstoff zurückhalten.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Antimonfäure-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Antimon-} \\ \text{hydrat} \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \text{Antimon 1 M.} = 5,666 \\ \text{fäure} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Oxygen 2 M.} = 2,000 \end{array} \right\} \\ \text{Wasser . . . . . } \frac{1}{3} \text{ M. . . . . } \end{array} \right. \\
 & & \quad \quad \quad = 3,377 \text{ G.} \\
 & & \quad \quad \quad \hline
 & & \quad \quad \quad 8,043 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

Oder 4,68 Theile Wasser gegen 95,32 Antimonfäure.

Nach Berzelius Versuchen befinden sich in 100 Theilen getrockneter Antimonfäure noch 4,78 Theile Wasser.

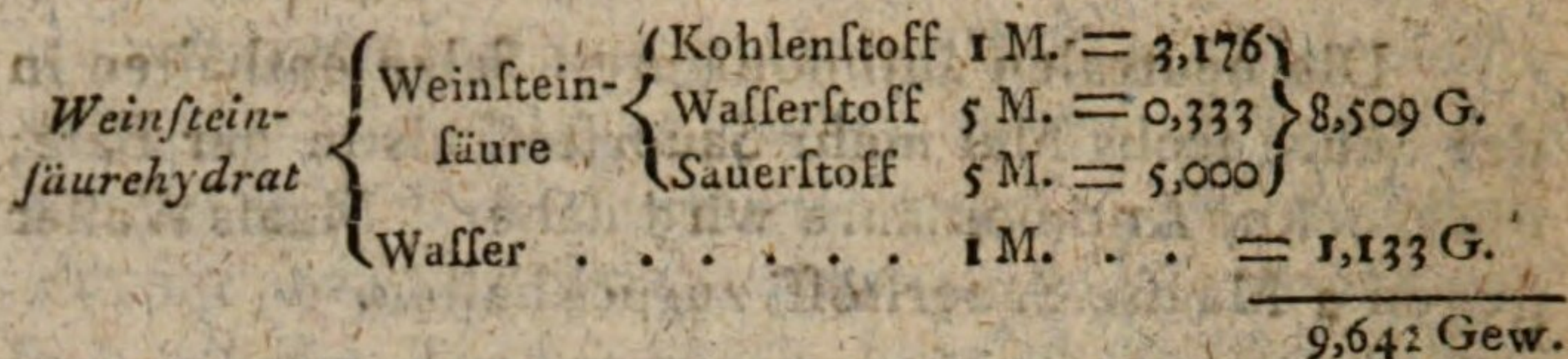
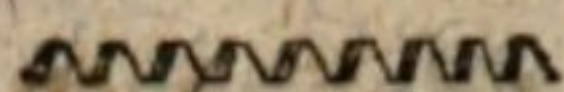
Die Oxalfäure sättigt eine Menge Base, welche  $\frac{1}{3}$  so viel Sauerstoff als die Säure enthält. Der notwendige Gehalt der trocknen Oxalfäure ist daher folgender.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Oxalfäure-} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Oxalfäure} \\ \text{hydrat} \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff 1 M.} = 3,176 \\ \text{Wasserstoff 1 M.} = 0,066 \\ \text{Sauerstoff 6 M.} = 6,000 \end{array} \right\} \\
 & & \quad \quad \quad = 9,242 \text{ G.} \\
 & & \text{Wasser . . . . . 2 M. . . . .} \\
 & & \quad \quad \quad = 2,266 \text{ G.} \\
 & & \quad \quad \quad \hline
 & & \quad \quad \quad 11,508 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

Oder 19,6 Theile Wasser gegen 80,4 Theile Oxalfäure. Nach Berzelius halten 100 Theile Oxalfäure nach dem Verwittern noch 24 Theile Wasser zurück.

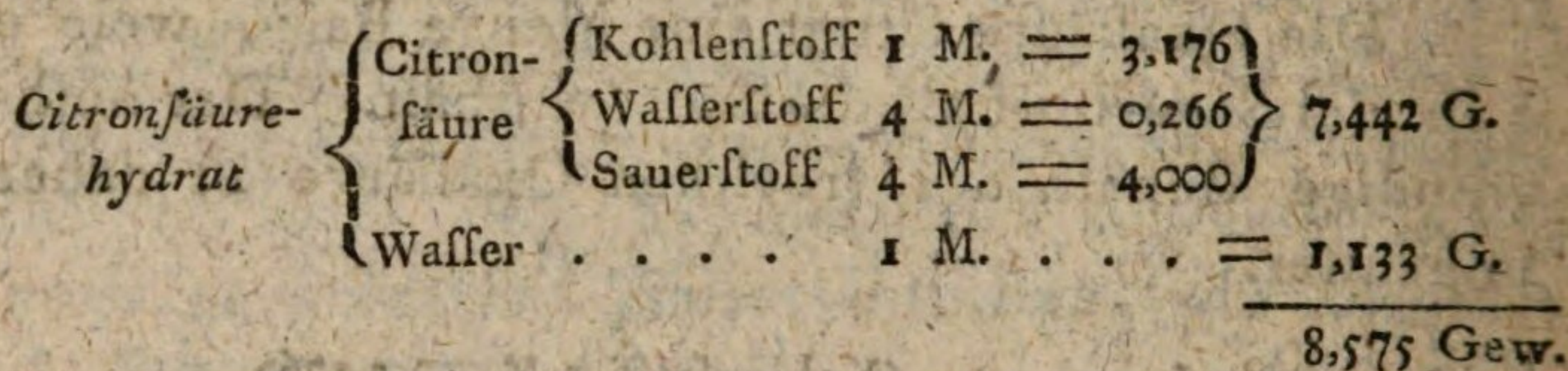
Die neutralen weinsteinauren Salze enthalten in der Säure fünf Mal mehr Sauerstoff als in der Basis. Die trockne Weinsteinfäure wird daher 1 M. Wasser gegen 5 M. Sauerstoff zurückhalten.





In Procenten 11,75 Wasser und 88,25 Weinsäure. Nach Berzelius 11,25 Wasser gegen 88,75 Säure.

Die Citronensäure, welche eine Menge Basis fähig ist, worin sich  $\frac{1}{4}$  Mal so viel Sauerstoff befindet, als in der Säure, enthält für sich allein, selbst im getrockneten Zustande, nach Berzelius, noch ohngefähr 14 Pc. Wasser; dies stimmt mit folgender Berechnung nahe überein:



In Procenten 13,2 Wasser gegen 86,8 Citronensäure.

Diesen Wassergehalt behaupten die bisher genannten Körper, auch wenn sie bis zum Siedepunkte des Wassers erhitzt werden; ganz anders verhält sich die größere Menge Wasser, welche von denselben Körpern auch über dem zur Hydratbildung notwendigen Maasse angezogen wird: diese entweicht leicht nach dem Siedepunkte des Wassers. Da dies überschüssige Wasser zur Bildung der Crystallisation dient und von der Menge desselben oft die Gestalt der Crystalle abhängt, so muß dasselbe von dem Hydratwasser durch die Benennung Crystallwasser unterschieden werden.



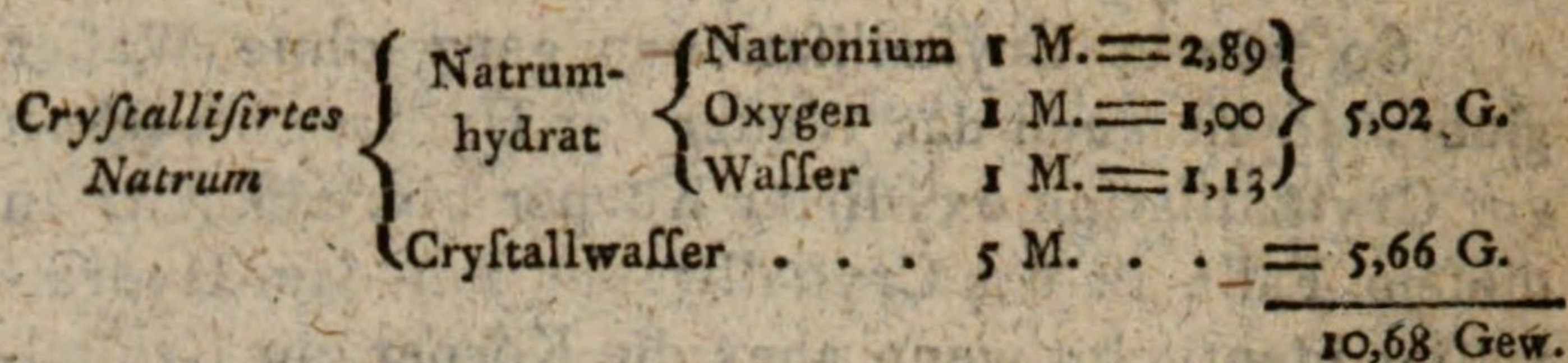
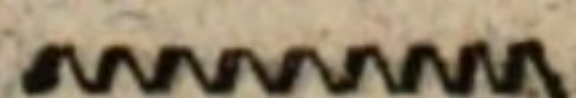
So wie es Crystallisationen ganz ohne Wasser giebt, so ist auch das Wasser der Hydrate oft schon zur Crystallisation oxydirter Körper hinreichend: in diesem Falle ist das Crystallwasser mit dem Hydratwasser identisch; wenn aber die Körper zur Crystallisation eine grössere Menge Wasser erfordern, so muß der Wassergehalt auf zwiefache Weise berechnet werden, indem Ein Antheil dem crystallisirten Körper schon als einem Hydrate angehört, und der zweyte Antheil Wasser das eigentliche Crystallisationswasser giebt. Dieser doppelten Berechnung des Wassers ist es zuzuschreiben, daß die Wassermenge eines crystallisirten Körpers zum Sauerstoffgehalte desselben oft in einem wenig einfachen Verhältnisse steht und nicht selten ein Vielfaches mit den Zahlen 3, 5, 7, 9, 11 darstellt, welches bey andern Verbindungen nicht leicht gefunden wird. Diefs zu erläutern, dienen folgende Beyspiele.

Die Crystalle des Kalis und des Natrums verlieren bey dem Glühen eine Menge Wasser, welche nach der Berechnung den Sauerstoffgehalt derselben um das Fünffache an Volumen übertrifft; da aber diese geglüheten Kalien noch Hydrate sind, welche 1 Maass Wasser gegen 1 M. Sauerstoff enthalten, so beträgt der sämmtliche Wassergehalt der crystallisirten Kalien das Sechsfache des Sauerstoffs (dem Volumen nach), wie nachstehende Berechnung zeigt:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Crystallisiertes} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Kalium 1 M.} = 4,89 \\ \text{Kalihydrat} \left\{ \begin{array}{l} \text{Oxygen 1 M.} = 1,00 \\ \text{Wasser 1 M.} = 1,13 \end{array} \right\} & 7,02 \text{ G.} \\ \text{Kali} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Crystallwasser . . 5 M. . .} = 5,66 \text{ G.} \end{array} \right. & \\ & & \hline & & 12,68 \text{ Gew.}
 \end{array}$$

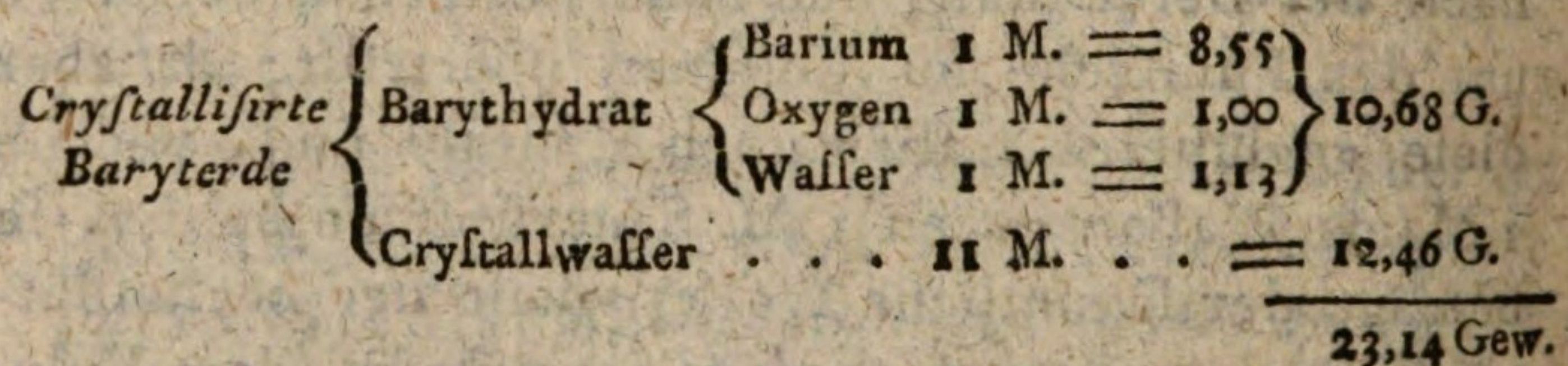
In Procenten: 55,4 Kalihydrat und 44,6 Crystallwasser. Nach Nicholson verliert das octaëdrisch crystallisirte Kali durch Glühen 0,44 Wasser.





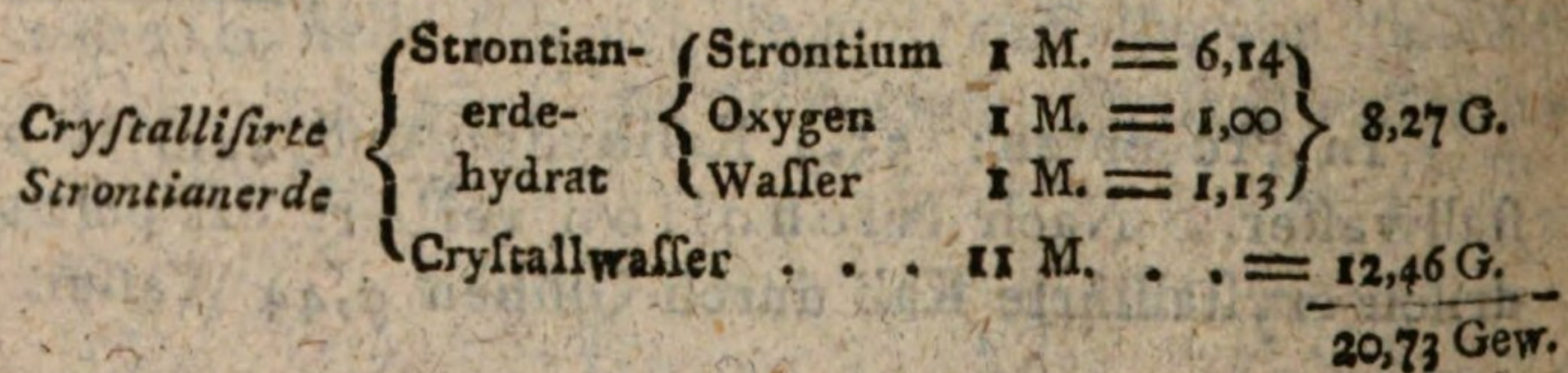
Oder 47 Natriumhydrat und 53 Wasser. Nach Chaptal verliert das crystallisirte Natrium gegen 0,58 Wasser beym Glühen.

Die Baryt- und Strontiancrystalle verlieren bey dem Glühen so viel Wasser, daß dessen Menge den Sauerstoffgehalt derselben um das 11fache übertrifft; da aber auch die geglühte Baryt- und Strontianerde noch Hydrate sind, welche gegen 1 M. Sauerstoff 1 M. Wasser enthalten, so übertrifft die ganze Wassermenge den Sauerstoffgehalt dieser Crystalle um das 12fache, wodurch ein einfacheres Verhältniß entsteht. Diese den Kalien zunächst stehenden Erden erfordern also bey der Crystallisation doppelt so viel Wasser, als Kali und Natron. Dieß zeigen folgende Berechnungen.

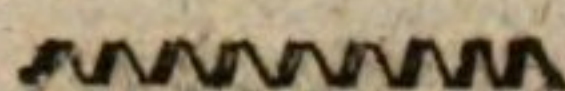


#### In Procenten

| Nach der Berechnung |             | Nach Hope |
|---------------------|-------------|-----------|
| Baryterdehydrat     | 46,2        | 47        |
| Crystallwasser      | <u>53,8</u> | <u>53</u> |
|                     | 100,0.      | 100.      |







## In Hunderththeilen

Nach der Berechnung

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Strontianerdehydrat | 39,9         |
| Crytallwasser       | 60,1         |
|                     | <hr/> 100,0. |

Nach Hope

|            |
|------------|
| 32         |
| 68         |
| <hr/> 100. |

Die Säuren, welche als Hydrate im Allgemeinen weniger Wasser als die Hydrate der Oxyde enthalten, nehmen auch bey der Crytallisation, wenn sie derselben fähig sind, weniger Wasser auf.

Die Oxalsäure, welche als Hydrat 2 M. Wasser gegen 6 Maasse Sauerstoff anzieht, enthält im crytallisirten Zustande gleiche Maasse Wasser und Sauerstoff.

|                            |                    |                          |   |                   |
|----------------------------|--------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Crytallisirte<br>Oxalsäure | { Oxalsäure        | Kohlenstoff 1 M. = 3,176 | } | 9,242 G.          |
|                            |                    | Wasserstoff 1 M. = 0,066 |   |                   |
|                            |                    | Sauerstoff 6 M. = 6,000  |   |                   |
|                            | { Wasser . . . . . | 6 M. . . = 6,799 G.      |   |                   |
|                            |                    |                          |   | <hr/> 16,041 Gew. |

## In Procenten

Nach der Berechnung

|           |              |
|-----------|--------------|
| Oxalsäure | 57,8         |
| Wasser    | 42,2         |
|           | <hr/> 100,0. |

Nach Berzelius

|            |
|------------|
| 58         |
| 42         |
| <hr/> 100. |

Die Citronsäure, als Hydrat 1 M. Wasser gegen 4 M. Sauerstoff enthaltend, erfordert zur Crytallisation noch 2 Maasse Wasser mehr.

|                              |                               |                          |   |                   |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Crytallisirte<br>Citronsäure | { Citron-<br>säure-<br>hydrat | Kohlenstoff 1 M. = 3,176 | } | 8,575 G.          |
|                              |                               | Wasserstoff 4 M. = 0,266 |   |                   |
|                              |                               | Sauerstoff 4 M. = 4,000  |   |                   |
|                              |                               | Wasser 1 M. = 1,133      |   |                   |
|                              | { Crytallwasser . . . . .     | 2 M. . . = 2,266 G.      |   |                   |
|                              |                               |                          |   | <hr/> 11,841 Gew. |

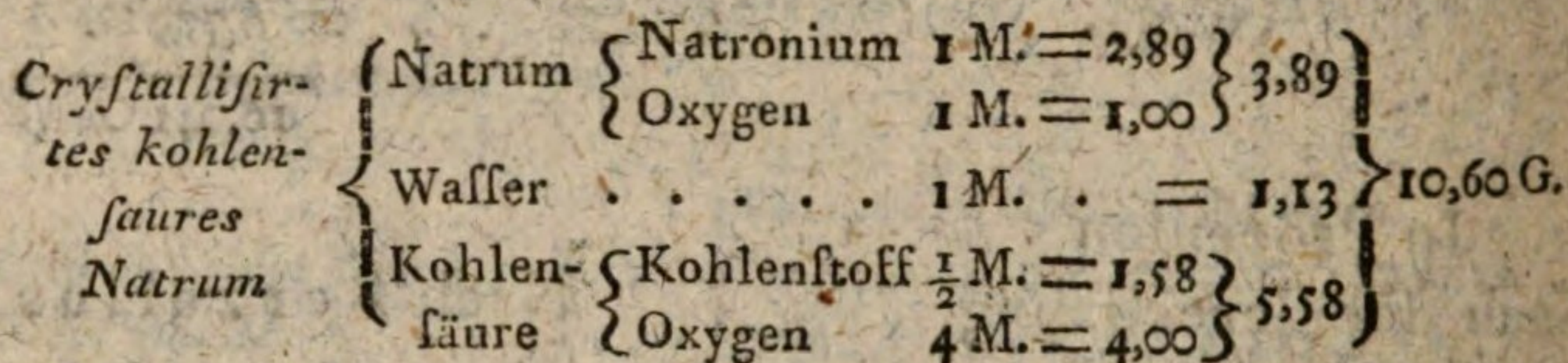


In Procenten: 19,1 Cryftallwaffer gegen 80,9 Citronfäurehydrat. Nach Berzelius enthält die Citronfäure 20,85 Waffer gegen 79,15 Säure.

Die Weinfteinfäure enthält als Hydrat eben fo viel Waffer, als die Cryftallifation erfordert. Hier vertritt das Hydratwaffer zugleich die Stelle des Cryftallwassers.

Auch in den wafferhaltigen Salzen ift oft das Waffer, welches die Basis als Hydrat aufnimmt, zur Cryftallifation der Salze hinreichend, wie folgende Beyfpiele zeigen.

Das Natrum bedarf, wie die Oxyde überhaupt, zur Hydratbildung fo viele Maafse Waffer, als dafelbe Maafse Sauerftoff enthält; eben fo viel Waffer ift auch in dem cryftallifirten kohlenfauren Natrum enthalten.



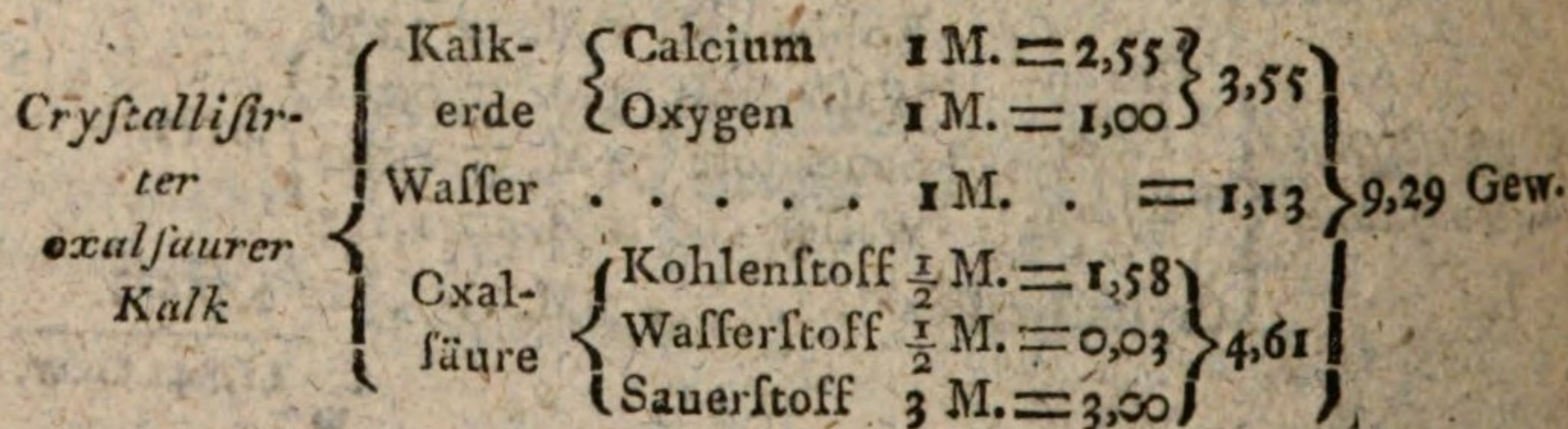
In Hunderttheilen

Nach der Berechnung

Nach Berzelius

|             |             |
|-------------|-------------|
| Natrium     | 36,8        |
| Waffer      | 10,6        |
| Kohlenfäure | <u>52,6</u> |
|             | 100,0.      |

|           |
|-----------|
| 37        |
| 11        |
| <u>52</u> |
| 100.      |





| In Procenten        |               |                |
|---------------------|---------------|----------------|
| Nach der Berechnung |               | Nach Berzelius |
| Kalkerde            | 38,2          | 38             |
| Wasser              | 12,1          | 12             |
| Oxalfäure           | 49,7          | 50             |
|                     | <u>100,0.</u> | <u>100.</u>    |

Die Berechnung findet vorzugsweise in den basischen Salzen, daß der Wassergehalt derselben nicht allein das Hydrat-, sondern auch das Crystallwasser angiebt, wovon sich zahlreiche Beweise unter den vorhin construirten Salzen finden. Z. B. das Eisenpecherz S. 119; das basische schwefelsaure Kupferoxyd S. 120; der Brechweinstein S. 192. Es folgt hier noch die Berechnung des Wassergehalts eines besonders merkwürdigen Salzes.

|                                                                  |   |         |                                             |
|------------------------------------------------------------------|---|---------|---------------------------------------------|
| <i>Basisches<br/>salzsaures<br/>Kupfer-<br/>oxyd-<br/>Hydrat</i> | { | Kupfer  | 2 M. = 16,000 Gew.                          |
|                                                                  |   | Halogen | 2 M. = 4,470 Gew.                           |
|                                                                  |   | Oxygen  | 3 M. = 3,000 Gew.                           |
|                                                                  |   | Wasser  | 1 M. = 1,133 Gew. (zur Salzbildung dienend) |
|                                                                  |   | Wasser  | 3 M. = 3,399 Gew. (das Hydrat bildend)      |
|                                                                  |   |         | <u>28,002 Gew.</u>                          |

Da der Gehalt dieses Salzes, des Kupferfandes, ohne Wasser schon oben S. 99 berechnet worden, so ist hier nur die Berechnung des Wassergehalts hinzu zu fügen.

Wenn sämmtliches Wasser hier in Rechnung gezogen wird, so erhält man genau die Wassermenge, welche Klaproth in dem Kupferfande findet.

$$28 : 4,53.. = 100 : 16,89.$$

Klaproth giebt 16,9 Pc. Wasser an.

Von dem Wassergehalte hängt oft die Abänderung der Crystallisation eines Salzes ab. Nach Davy enthält der safrige Ammoniaksalpeter 8,2 Pc. und der prismatische Ammoniaksalpeter 12,1 Pc.



Wasser, während dasselbe Salz im dichten Zustande nur 5,8 Pc. Wasser besitzt.

Das Kochsalz, worin bey cubischer Crystallisation das Wasser ein Salifications-, Crystallisations- und Hydratwasser zugleich darstellt, nimmt nach Lowitz 48 Pc. Wasser mehr auf, wenn es in grossen Tafeln anschiefst.

Das rautenförmige oxalsaure Kalikupfer enthält eben so viele Maasse Wasser, als beyde Basen Maasse Sauerstoff besitzen, während dasselbe Salz, nadelförmig crystallisirt, doppelt so viel Wasser aufnimmt. Dieß zeigen folgende Berechnungen:

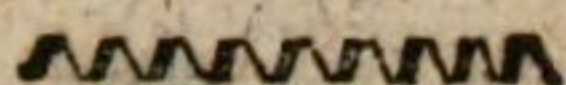
|                                                           |                  |               |                         |        |              |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|--------|--------------|
| Rauten-<br>förmiges<br>oxal-<br>saures<br>Kali-<br>Kupfer | Kali             | { Kalium      | 1 M. = 4,89             | } 5,89 | } 22,36 Gew. |
|                                                           |                  | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |        |              |
|                                                           | Kupfer-<br>oxyd  | { Kupfer      | $\frac{1}{2}$ M. = 4,00 | } 5,00 |              |
|                                                           |                  | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |        |              |
|                                                           | Wasser . . . . . | 2 M. . . . .  | = 2,23                  |        |              |
|                                                           | Oxal-<br>säure   | { Kohlenstoff | 1 M. = 3,176            | } 9,24 |              |
|                                                           |                  | { Wasserstoff | 1 M. = 0,066            |        |              |
| { Sauerstoff                                              |                  | 6 M. = 6,000  |                         |        |              |

#### In Procenten

| Nach der Berechnung |         | Nach Vogel |
|---------------------|---------|------------|
| Kali                | 26,34   | 26,08      |
| Kupferoxyd          | 22,36   | 22,50      |
| Wasser              | 9,97    | 10,00      |
| Oxalsäure           | 41,33   | 41,42      |
|                     | 100,00. | 100,00.    |

|                                                                      |                 |               |                         |        |              |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|--------|--------------|
| <i>Nadel-<br/>förmiges<br/>oxal-<br/>saures<br/>Kali-<br/>Kupfer</i> | Kali            | { Kalium      | 1 M. = 4,89             | } 5,89 | } 24,59 Gew. |
|                                                                      |                 | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |        |              |
|                                                                      | Kupfer-<br>oxyd | { Kupfer      | $\frac{1}{2}$ M. = 4,00 | } 5,00 |              |
|                                                                      |                 | { Oxygen      | 1 M. = 1,00             |        |              |
|                                                                      | Wasser          | . . . . .     | 4 M. . . = 4,46         |        |              |
|                                                                      | Oxal-<br>säure  | { Kohlenstoff | 1 M. = 3,176            | } 9,24 |              |
|                                                                      |                 | { Wasserstoff | 1 M. = 0,066            |        |              |
|                                                                      |                 | { Oxygen      | 6 M. = 6,000            |        |              |





## In Hunderttheilen

berechnet

Nach Vogels Analyse

|            |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| Kali       | 24,1          | 24,2          |
| Kupferoxyd | 20,3          | 20,5          |
| Wasser     | 18,1          | 18,0          |
| Oxalsäure  | 37,5          | 37,3          |
|            | <u>100,0.</u> | <u>100,0.</u> |

Wenn der Wassergehalt der Salze häufig von ihrer Crystallisation und diese wieder von jenem abhängt, so muß, bey der großen Mannigfaltigkeit der Crystallisation, auch der Wassergehalt sehr verschieden seyn. Diese große Verschiedenheit des Wassergehalts ist Ursache, daß in einem Salze zwischen der Menge des Wassers und des Sauerstoffs, welche übrigens in einem bestimmten Verhältnisse zu einander stehen, nicht immer dieselbe Einfachheit der Verhältnisse, die zwischen den übrigen Bestandtheilen gefunden wird, Statt findet.

Folgendes Salz enthält doppelt so viele Maasse Wasser, als in der Basis Maasse Sauerstoff vorhanden sind.

|                                                                |   |                  |                    |         |             |          |             |              |   |      |
|----------------------------------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------|-------------|----------|-------------|--------------|---|------|
| <i>Crystalli-<br/>sirter<br/>schwefel-<br/>saurer<br/>Kalk</i> | { | Kalk             | {                  | Calcium | 1 M. = 2,55 | {        | 3,55        | } 10,81 Gew. |   |      |
|                                                                |   |                  | {                  | Oxygen  | 1 M. = 1,00 |          |             |              |   |      |
|                                                                | { | Wasser . . . . . | 2 M. . . . .       | = 2,26  | {           |          |             |              |   |      |
|                                                                |   | {                | Schwefel-<br>säure | {       |             | Schwefel | 1 M. = 2,00 |              | { | 5,00 |
|                                                                |   |                  |                    | {       |             | Oxygen   | 3 M. = 3,00 |              |   |      |

## In Procenten

Nach der Berechnung

Nach Bucholz

|               |                |             |
|---------------|----------------|-------------|
| Kalkerde      | 32,84          | 33          |
| Wasser        | 20,91          | 21          |
| Schwefelsäure | 46,25          | 46          |
|               | <u>100,00.</u> | <u>100.</u> |



In dem Wissmuthsalpeter beträgt die Menge des Wassers das Dreyfache der Sauerstoffmenge in der Basis des Salzes, dem Raume nach.

|                             |   |                    |   |              |             |        |              |
|-----------------------------|---|--------------------|---|--------------|-------------|--------|--------------|
| <i>Salpeter-<br/>saures</i> | { | Wissmuth-          | { | Wissmuth     | 1 M. = 8,88 | } 9,88 | } 19,04 Gew. |
|                             |   | oxydul             |   | Oxygen       | 1 M. = 1,00 |        |              |
| <i>Wissmuth-<br/>oxydul</i> | { | Wasser . . . . .   | { | 3 M. . . . . | = 3,39      | }      |              |
|                             |   | Salpeter-<br>säure |   | Stickstoff   | 2 M. = 1,77 |        |              |
|                             |   |                    |   | Oxygen       | 4 M. = 4,00 |        |              |

### In Procenten

#### Nach der Berechnung

|                |              |
|----------------|--------------|
| Wissmuthoxydul | 51,9         |
| Wasser         | 17,8         |
| Salpetersäure  | 30,3         |
|                | <hr/> 100,0. |

#### Nach Berzelius

|              |
|--------------|
| 48,8         |
| 17,5         |
| 33,7         |
| <hr/> 100,0. |

Die Wassermenge eines Salzes ist sehr häufig ein Vielfaches von der Sauerstoffmenge der Basis mit den ungeraden Zahlen 3, 5, 7 u. f. w., wie nachstehende Beyspiele zeigen.

|                                                         |   |                    |             |          |             |             |              |
|---------------------------------------------------------|---|--------------------|-------------|----------|-------------|-------------|--------------|
| Crystalli-<br>sirtes<br>Schwefel-<br>saures<br>Zinkoxyd | { | Zinkoxyd           | {           | Zink     | 1 M. = 8,18 | } 10,18     | } 31,51 Gew. |
|                                                         |   |                    | {           | Oxygen   | 2 M. = 2,00 |             |              |
|                                                         | { | Wasser . . . .     | 10 M. . . . | = 11,33  | } 10,00     |             |              |
|                                                         |   | Schwefel-<br>säure | {           | Schwefel |             | 2 M. = 4,00 |              |
|                                                         |   |                    | {           | Oxygen   | 6 M. = 6,00 |             |              |

### In Procenten

#### Nach der Berechnung

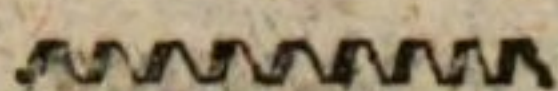
|               |               |
|---------------|---------------|
| Zinkoxyd      | 32,70         |
| Wasser        | 35,64         |
| Schwefelsäure | 31,66         |
|               | <hr/> 100,00. |

#### Nach Berzelius

|                |
|----------------|
| 32,585         |
| 36,450         |
| 20,965         |
| <hr/> 100,000. |

|                                                  |        |                  |   |                  |               |             |                 |
|--------------------------------------------------|--------|------------------|---|------------------|---------------|-------------|-----------------|
| <i>Schwefel-<br/>saures<br/>Uran-<br/>oxydul</i> | {      | Uran-            | { | Uran             | 2 M. — 18,942 | } 19,942    | } 28,34<br>Gew. |
|                                                  |        | oxydul           |   | Oxygen           | 1 M. = 1,000  |             |                 |
|                                                  |        | Wasser . . . . . |   | 3 M. . . = 3,399 |               |             |                 |
|                                                  |        | Schwefel-        |   | {                | Schwefel      | 1 M. = 2,00 |                 |
| säure                                            | Oxygen | 3 M. = 3,00      |   |                  |               |             |                 |





| In Procenten        |                |               |
|---------------------|----------------|---------------|
| Nach der Berechnung |                | Nach Klaproth |
| Uranoxydul          | 70,37          | 70            |
| Wasser              | 11,99          | 12            |
| Schwefelsäure       | 17,64          | 18            |
|                     | <u>100,00.</u> | <u>100.</u>   |

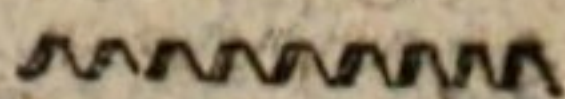
|                                          |                    |                                                |       |              |
|------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|-------|--------------|
| Schwefel-<br>saures<br>Mangan-<br>oxydul | Mangan-<br>oxydul  | { Mangan 1 M. = 7,11<br>Oxygen 2 M. = 2,00 }   | 9,11  | } 30,44 Gew. |
|                                          | Wasser . . . . .   | 10 M. . . . .                                  | 11,33 |              |
|                                          | Schwefel-<br>säure | { Schwefel 2 M. = 4,00<br>Oxygen 6 M. = 6,00 } | 10,00 |              |
|                                          |                    |                                                |       |              |

| In Procenten        |                |                     |
|---------------------|----------------|---------------------|
| Nach der Berechnung |                | Nach John's Analyse |
| Manganoxydul        | 30,36          | 31,00               |
| Wasser              | 37,12          | 35,34               |
| Schwefelsäure       | 32,52          | 33,66               |
|                     | <u>100,00.</u> | <u>100,00.</u>      |

|                                        |                    |                                                  |       |              |
|----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|-------|--------------|
| Schwefel-<br>saures<br>Kobalt-<br>oxyd | Kobalt-<br>oxyd    | { Kobalt 2 M. = 15,68<br>Oxygen 3 M. = 3,00 }    | 18,68 | } 43,17 Gew. |
|                                        | Wasser . . . . .   | 15 M. . . . .                                    | 16,99 |              |
|                                        | Schwefel-<br>säure | { Schwefel 1½ M. = 3,00<br>Oxygen 4½ M. = 4,50 } | 7,50  |              |
|                                        |                    |                                                  |       |              |

| In Procenten        |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|
| Nach der Berechnung |                | Nach Kopp      |
| Kobaltoxyd          | 43,27          | 38,71          |
| Wasser              | 39,35          | 41,55          |
| Schwefelsäure       | 17,38          | 19,74          |
|                     | <u>100,00.</u> | <u>100,00.</u> |





|                                                  |                      |                        |         |              |
|--------------------------------------------------|----------------------|------------------------|---------|--------------|
| <i>Schwefel-<br/>saures<br/>Kupfer-<br/>oxyd</i> | { Kupfer-<br>oxyd    | { Kupfer 1 M. = 8,00   | { 10,00 | } 31,33 Gew. |
|                                                  |                      | { Oxygen 2 M. = 2,00   |         |              |
|                                                  | { Wasser . . . . .   | 10 M. . . . . = 11,33  |         |              |
|                                                  |                      |                        |         |              |
|                                                  | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel 2 M. = 4,00 | { 10,00 |              |
|                                                  |                      | { Oxygen 6 M. = 6,00   |         |              |

In Procenten

Nach der Berechnung

|               |                |
|---------------|----------------|
| Kupferoxyd    | 31,91          |
| Wasser        | 36,18          |
| Schwefelsäure | 31,91          |
|               | <u>100,00.</u> |

Nach Berzelius

|                |
|----------------|
| 32,13          |
| 36,30          |
| 31,57          |
| <u>100,00.</u> |

|                                                   |                      |                        |         |              |
|---------------------------------------------------|----------------------|------------------------|---------|--------------|
| <i>Schwefel-<br/>saures<br/>Eisen-<br/>oxydul</i> | { Eisen-<br>oxydul   | { Eisen 1 M. = 6,78    | { 8,78  | } 34,54 Gew. |
|                                                   |                      | { Oxygen 2 M. = 2,00   |         |              |
|                                                   | { Wasser . . . . .   | 14 M. . . . . = 15,76  |         |              |
|                                                   |                      |                        |         |              |
|                                                   | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel 2 M. = 4,00 | { 10,00 |              |
|                                                   |                      | { Oxygen 6 M. = 6,00   |         |              |

In Procenten

Nach der Berechnung

|               |               |
|---------------|---------------|
| Eisenoxydul   | 25,3          |
| Wasser        | 45,8          |
| Schwefelsäure | 28,9          |
|               | <u>100,0.</u> |

Nach Berzelius

|               |
|---------------|
| 25,7          |
| 45,4          |
| 28,9          |
| <u>100,0.</u> |

|                                                                   |                      |                         |        |              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|--------|--------------|
| <i>Crystalli-<br/>sirtes<br/>schwefel-<br/>saures<br/>Natrium</i> | { Natrium            | { Natronium 1 M. = 2,89 | { 3,89 | } 20,12 Gew. |
|                                                                   |                      | { Oxygen 1 M. = 1,00    |        |              |
|                                                                   | { Wasser . . . . .   | 10 M. . . . . = 11,33   |        |              |
|                                                                   |                      |                         |        |              |
|                                                                   | { Schwefel-<br>säure | { Schwefel 1 M. = 2,00  | { 5,00 |              |
|                                                                   |                      | { Oxygen 3 M. = 3,00    |        |              |

In Procenten

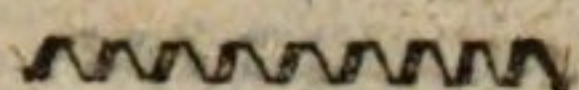
Nach der Berechnung

|               |                |
|---------------|----------------|
| Natrium       | 19,22          |
| Wasser        | 56,03          |
| Schwefelsäure | 24,75          |
|               | <u>100,00.</u> |

Nach Berzelius

|                |
|----------------|
| 19,24          |
| 56,00          |
| 24,76          |
| <u>100,00.</u> |





Die natürliche reine Thonerde (der Aluminit von Halle) enthält, dem Raume nach, drey Mal so viel Wasser als die Basis Sauerstoff besitzt, wie folgende Berechnung zeigt.

|                                                                    |   |                    |   |                                  |             |  |
|--------------------------------------------------------------------|---|--------------------|---|----------------------------------|-------------|--|
| <i>Basisches<br/>schwefel-<br/>saures<br/>Thonerde-<br/>Hydrat</i> | { | Thonerde           | { | Alumium 1 M. = 2,28              | } 4,28      |  |
|                                                                    |   |                    |   | Oxygen 2 M. = 2,00               |             |  |
|                                                                    |   | Wasser . . . . .   |   | 6 M. . . = 6,79                  | } 14,4 Gew. |  |
|                                                                    |   | Schwefel-<br>säure | { | Schwefel $\frac{2}{3}$ M. = 1,33 |             |  |
|                                                                    |   |                    |   | Oxygen 2 M. = 2,00               | } 3,33      |  |

In Procenten

Nach der Berechnung

Nach Bucholz

Thonerde 29,8

31,0

Wasser 47,1

45,0

Schwefelsäure 23,1

21,5

100,0.

97,5.

(Auffer den Nebenbe-  
standtheilen.)

Der natürliche Alaun enthält sechs Mal mehr Maasse Wasser, als in beyden Grundlagen dieses Doppelsalzes Maasse Sauerstoff vorhanden sind.

|                                                              |       |                  |               |         |                   |   |       |   |                    |                |
|--------------------------------------------------------------|-------|------------------|---------------|---------|-------------------|---|-------|---|--------------------|----------------|
| Crystalli-<br>sirter<br>schwefel-<br>saurer<br>Kali-<br>Thon | {     | Thonerde         | {             | Alumium | $1\frac{1}{2}$ M. | = | 3,42  | } | 6,42               | } 59,5<br>Gew. |
|                                                              |       |                  |               | Oxygen  | 3 M.              | = | 3,00  |   |                    |                |
|                                                              | {     | Kali             | {             | Kalium  | 1 M.              | = | 4,89  | } | 5,89               |                |
|                                                              |       |                  |               | Oxygen  | 1 M.              | = | 1,00  |   |                    |                |
|                                                              | {     | Wasser . . . . . | 24 M. . . . . | =       | 27,19             | } | 20,00 |   |                    |                |
|                                                              |       |                  |               |         |                   |   |       | { | Schwefel-<br>säure |                |
| Oxygen                                                       | 12 M. | =                | 12,00         |         |                   |   |       |   |                    |                |

In Procenten

Nach der Berechnung

Nach Berzelius

Thonerde 10,8

10,86

Kali 9,8

9,81

Wasser 45,7

45,00

Schwefelsäure 33,7

34,33

100,0.

100,00.



## Von den Salzen überhaupt.

---

Es ist dieser chemischen Stereometrie eigenthümlich, gezeigt zu haben, daß in den Salzen nicht allein die Sauerstoffmengen, sondern auch die Radicale der Säure und der Basis in einem einfachen Raumverhältnisse zu einander stehen, wodurch die Berechnung eines Salzes sehr erleichtert wird, indem Ein Bestandtheil eines Salzes die Menge der übrigen Bestandtheile bedingt, und überhaupt das ganze Salz bis in seine einzelnen Theile sich vergewärtigt, sobald nur der allgemeine Character desselben gegeben ist.

Die Entdeckung, daß auch die Radicale der Säure und der Grundlage eines Salzes in einem einfachen Verhältnisse zu einander stehen, ist deshalb wichtig, weil von diesem Verhältnisse der Character eines Salzes abhängt. Man kann die Salze größtentheils als hervorgegangen aus der Oxydation sauerstofffreier Verbindungen ansehen.

Die sauerstofffreien Verbindungen finden nicht allein in bestimmten Graden Statt, sondern es zeigt sich auch bey einem Theile derselben, z. B. bey den Sulphureten, Phosphoreten, Carboneaten, Haloiden, Hydroiden, Arsenieten, Chromieten u. s. w., eine Analogie der Verbindungsstufen mit den Oxydationsstufen der Metalle.

Die erste salzfähige Stufe der Oxydation, das Oxydul, worin größtentheils 1 Maass Oxygen, mit



1 Maafse Metall verbunden ist, entspricht der ersten Hauptstufe der Schwefelung und Phosphorung, welche ebenfalls gleiche Maafse Metall und Schwefel oder Phosphor erfordert, und dem Protohaloid, welches durch die Verbindung von 1 Maafse Metall mit 2 Maafsen Halogen entsteht.

Die zweyte Hauptstufe der Oxydation, das vollkommne Oxyd, worin größtentheils 2 Maafse Oxygen mit 1 Maafse Metall verbunden sind, steht den Sulphureten und Phosphoreten, welche 2 Maafse Schwefel und Phosphor, so wie den Haloiden, welche 4 Maafse Halogen gegen 1 Maafs Metall enthalten, gegenüber.

Wenn ein Metall auf den Stufen der Oxydation von der angegebenen Einfachheit des Verbindungsverhältnisses abweicht, so findet dieselbe Abweichung im Ganzen auch bey den Sulphureten, Phosphoreten, Haloiden Statt. Z. B. Das Silber verbindet sich mit  $\frac{3}{4}$  Maafs Sauerstoff, mit  $\frac{3}{4}$  Maafs Schwefel, mit  $1\frac{1}{2}$  Maafsen Halogen; das Eisen nimmt 2 oder 3 M. Sauerstoff und 4 oder 6 M. Halogen auf.

Auch die Hyperoxyde und Suboxyde, welche der Salification nicht fähig sind, finden ihre Analogie unter fauerstofffreyen Verbindungen. Das sogenannte Schwefeleisen im Maximo ist eigentlich ein Hyperfulphuret, welches zu keinem Salze zerfällt. Der gegläuhete Kupfersand ist ein Subhaloid, das bey der Oxydation kein neutrales Salz giebt.

Nicht bey allen Radicalen der Säuren und Basen ist diese Analogie fauerstofffreyer Verbindungen mit den Oxydationsgraden vorhanden; wo sie aber gefunden wird, da kann sie zur Erleichterung der stereometrischen Construction eines Salzes dienen. Zu-



nächst kann dadurch bestimmt werden, was ein neutrales Salz sey?

Bekanntlich pflegt man ein Salz neutral zu nennen, wenn darin weder die Basis noch die Säure vorwaltet: diess ist eine bloße Worterklärung, wodurch für die Erfahrung nichts gewonnen ist. Und wenn auch angegeben wird, wie das Vorwalten einer Basis oder Säure durch Reagentien gefunden werden könne, so bleibt jene Bestimmung dennoch schwankend und unsicher. Es giebt viele Salze, worin weder der Geschmack noch irgend ein chemisches Reagens das Vorwalten der Säure oder der Grundlage finden kann (fast alle im Wasser unlöslichen Salze); einige Salze reagiren basisch, obgleich sie der Chemiker für neutral anerkennen muß (gesättigte kohlensaure Kalien); andere neutrale Salze, wie mehrere Vitriole, reagiren sauer; es giebt sogar basische Salze, wie der Alaun, welche gegen Reagentien sauer wirken; nicht zu erwähnen, daß bey einigen Salzen (kieselsauren, thonsauren u. s. w.) nicht einmal die strengste Analyse entscheiden kann, ob die Basis oder die Säure vorwalte. Es muß hier also die Beobachtung von der Berechnung unterstützt werden.

Nach stereometrischer Berechnung ist ein Salz neutral, wenn darin das Radical der Grundlage mit dem Radicale der Säure auf einer Stufe der Verbindung steht, die der Oxydationsstufe der Grundlage entspricht. Die Belege hiezu finden sich in den vorhin gegebenen Berechnungen der Salze. Um hier einige Beyspiele anzuführen, so enthalten alle schwefelsauren, schweflichtsauren und hydrothionsauren Salze genau eben so viele Maasse Schwefel in der Säure, als die Basis Maasse Sauerstoff besitzt; auch in den phosphor- und phosphorichtsauren, in den chrom- und scheelsauren Salzen ist das Radical der

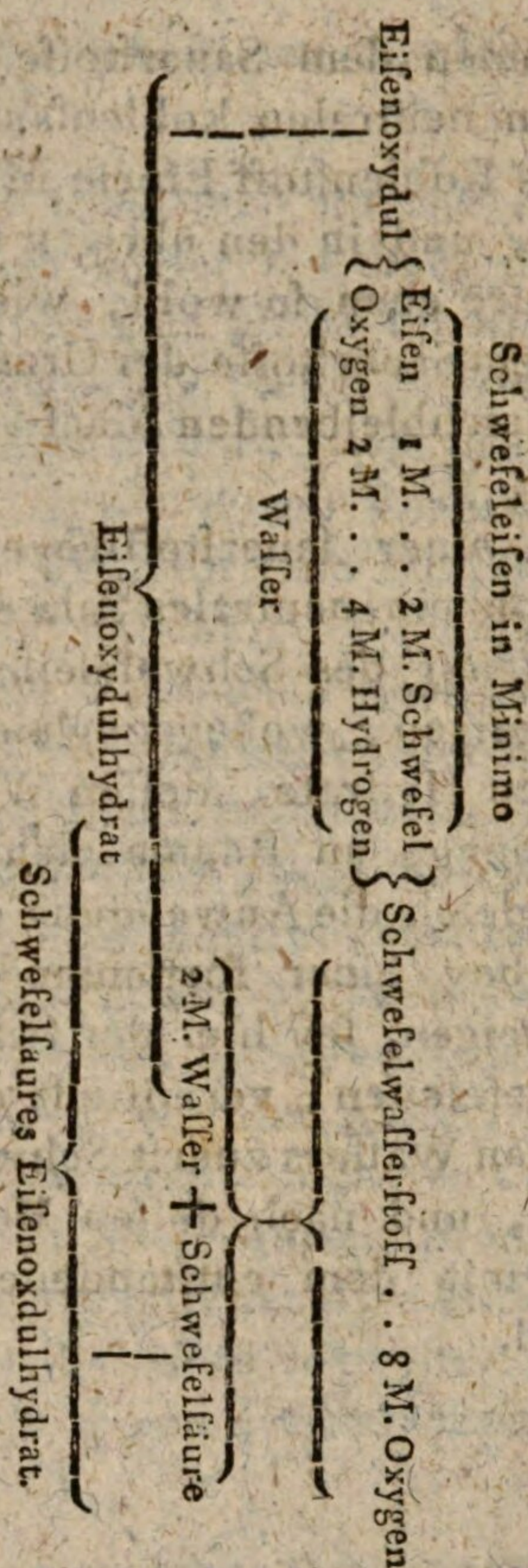




Säure an Volumen dem Sauerstoffe der Grundlage gleich. In den neutralen kohlenfauren Salzen entspricht  $\frac{1}{4}$  Maafs Kohlenstoff Einem Maafse Sauerstoff der Grundlage, und in den übrigen Salzen steht das Radical der Säure eben so wohl, wie der Sauerstoff derselben zu dem Sauerstoffe der Grundlage in einem bestimmten, gleichbleibenden Maafsverhältnisse.

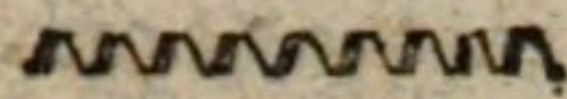
Wie aus einer sauerstofffreyen Verbindung durch Oxydation ein neutrales Salz entsteht, möge hier die Zersetzung des Schwefeleisens im Minimo durch Wasser zeigen, wobey zugleich die Basis zu einem einfachen Hydrate, dessen Wasserstoffmenge der Sauerstoffmenge an Raume gleich ist, gebildet wird. Um zugleich die Anwendung der chemischen Stereometrie bey einer fortlaufenden chemischen Operation zu zeigen, sey hier der Fall gewählt, daß aus dem Schwefeleisen, vermittelt des durch eine Säure geschärften Wassers zuerst Schwefelwasserstoffgas entwickelt, und nach dessen Verbrennung die Schwefelsäure mit dem entstandenen Eisenoxydul verbunden wird.





Denn das Schwefeleisen im Minimo enthält gegen 1 Maass Eisen 2 Maasse Schwefel; zur Oxydation bedarf das Eisen ebenfalls 2 Maasse Sauerstoff. Indem das Metall aus dem Wasser diese 2 M. Sauerstoff aufnimmt, werden 4 M. Hydrogen frey, welche in demselben Momente 2 M. Schwefel in Schwefelhydrogen verwandeln. Da nun die entstandene Quantität Schwefelhydrogen aus 2 M. Schwefel und 4 M. Hydrogen besteht, und jedes Maass Schwefel zur völligen Säuerung 3 M. Oxygen, und jedes Maass Hydrogen  $\frac{1}{2}$  M. Oxygen zur Verbrennung erfordert,





so sind hier 8 M. Oxygen nothwendig, wodurch au-  
 fser Schwefelsäure noch 2 M. Wasser entstehen, wel-  
 che bey der Verbindung der Schwefelsäure mit dem  
 Eisenoxydul von der Säure auf die Basis übertragen  
 werden. Dadurch bildet sich genau ein neutrales  
 schwefelsaures Eisenoxydulhydrat, worin die Sauer-  
 stoffmenge der Säure jene der Basis um das Dreyfache  
 übertrifft und die Wassermenge der Sauerstoffmenge  
 der Basis an Volumen gleich kommt.

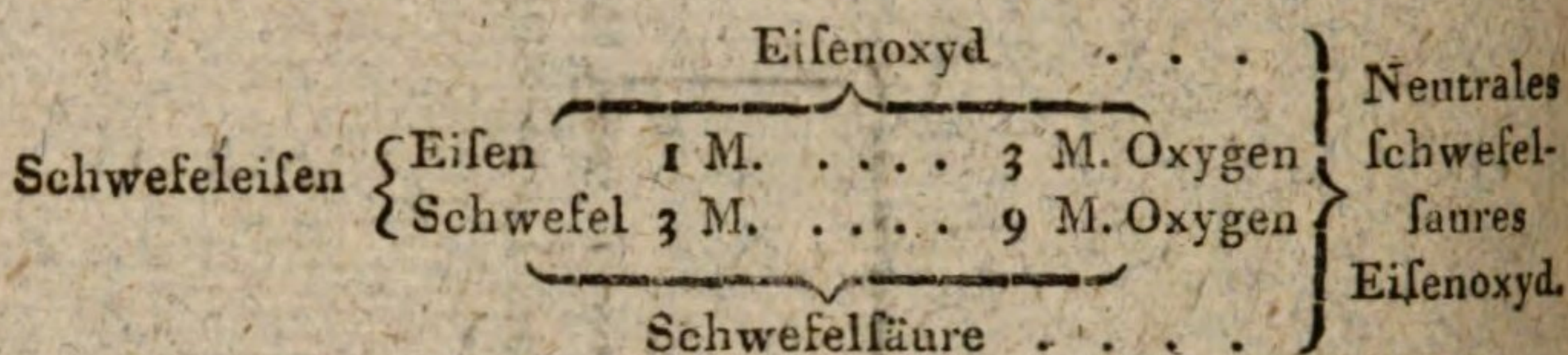
Die angeführten Maasse, in Gewichte übertragen,  
 geben folgendes Schema:

|                          |   |                                  |                                |
|--------------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
|                          |   | 10,78 Gew. Schwefeleisen         |                                |
| Eisenoxydul<br>8,78 Gew. | { | Eisen                            | 6,78 G. . . . 14 G. Schwefel   |
|                          |   | Oxygen                           | 2,00 G. . . . 0,26 G. Hydrogen |
|                          |   | 2,26 G. Wasser                   |                                |
|                          |   | 2,26 G. Wasser + 10 G.           |                                |
|                          |   | Schwefelsäure                    |                                |
|                          |   | 11,04 G.                         |                                |
|                          |   | Eisenoxydulhydrat                |                                |
|                          |   | 21,04 Gew.                       |                                |
|                          |   | Schwefelsaures Eisenoxydulhydrat |                                |



Dass diese Berechnung mit der Erfahrung übereinstimmt, ist S. 117 zu sehen, wo dieser Vitriol aufgeführt ist.

Wenn die Metalle auf zwey Stufen der Oxydation die Salzbildung eingehen, wie das Eisen, Kupfer, Quecksilber, so bilden sie auch zweyerley Salze, nämlich Oxydul- und Oxydsalze. Der vorhin construirte Eisenvitriol ist ein Oxydulsalz; soll aber ein neutrales schwefelsaures Eisenoxyd entstehen, so muss die Säure 3 Maasse Schwefel gegen 1 M. Eisen enthalten, da dies Metall 3 Maasse Oxygen als Oxyd aufnimmt, wie nachstehendes Schema zeigt:



Dies Salz findet sich S. 118 angeführt.

Das Kupfer giebt so wohl im oxydulirten als oxydirten Zustande salzsaure Salze. Da nun das Kupfer bey der Oxydulation 1 M. Sauerstoff und bey der Oxydation 2 M. Sauerstoff aufnimmt, und bey den Halogenisationsstufen 2 Maasse Halogen Einem Maasse Sauerstoff entsprechen, so muss das neutrale salzsaure Kupferoxydul 2 M. Halogen, und das neutrale salzsaure Kupferoxyd 4 M. Halogen auf 1 M. Metall enthalten.





Diese Kupferfalze sind S. 78 und 79 berechnet.

In folgender Tafel sind die Gewichtsverhältnisse angegeben, in welchen jede Säure mit jeder der angeführten Grundlagen sich zu einem neutralen Salze verbindet.

|                     |       |       |                    |
|---------------------|-------|-------|--------------------|
| Salzfäure           | 4,60  | 1,13  | Wasser.            |
| Hyperoxydirtes      |       | 2,17  | Ammoniak.          |
| Halogen             | 6,47  | 5,89  | Kali.              |
| Salpeterfäure       | 5,77  | 3,89  | Natrum.            |
| Kohlenfäure         | 5,58  | 7,14  | Strontianerde.     |
| Schwefelfäure       | 5,00  | 9,55  | Baryterde.         |
| Schweflichte Säure  | 4,00  | 3,55  | Kalkerde.          |
| Phosphorfäure       | 3,33  | 2,51  | Talkerde.          |
| Phosphorichte Säure | 2,33  | 2,14  | Thonerde.          |
| Arfenikfäure        | 5,89  | 3,21  | Glycinerde.        |
| Arfenichte Säure    | 11,57 | 1,90  | Kieselerde.        |
| Tellurfäure         | 10,04 | 7,39  | Ceriumoxyd.        |
| Hydrotellurfäure    | 4,15  | 9,40  | Titanoxyd.         |
| Hydrothionfäure     | 2,13  | 19,94 | Uranoxydul.        |
| Antimonfäure        | 22,99 | 4,55  | Manganoxydul.      |
| Zinnfäure           | 46,75 | 6,22  | Kobaltoxydul.      |
| Chromfäure          | 7,18  | 4,39  | Eisenoxydul.       |
| Scheelfäure         | 19,13 | 3,26  | Eisenoxyd.         |
| Molybdäanfäure      | 9,50  | 5,10  | Nikeloxyd.         |
| Kieselfäure         | 3,80  | 9,00  | Kupferoxydul.      |
| Thonsäure           | 6,42  | 5,00  | Kupferoxyd.        |
| Flussfäure          | 1,20  | 5,09  | Zinkoxyd.          |
| Essigfäure          | 6,75  | 9,88  | Wismuthoxydul.     |
| Weinsteinfäure      | 8,50  | 13,89 | Bleyoxydul.        |
| Oxalfäure           | 4,62  | 8,35  | Zinnoxydul.        |
| Citronfäure         | 7,44  | 9,33  | Queckfilberoxydul. |
| Wasser              | 1,13  | 6,55  | Queckfilberoxyd.   |
|                     |       | 14,44 | Silberoxydul.      |
|                     |       | 9,12  | Goldoxyd.          |
|                     |       | 7,03  | Platinoxyd.        |

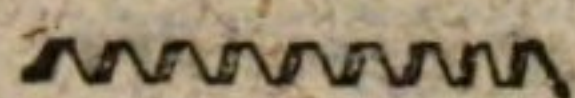


In dieser Tabelle zeigt jede der Zahlen in der Einen Columne an, wie viel davon zur Sättigung der Stoffe in der gegenüberstehenden Columne erforderlich sey. Z. B. 5 Theile Schwefelsäure (in der 1. Columne) sättigen 1,13 Wasser, 2,17 Ammonium, 5,89 Kali, 3,89 Natrum, 7,14 Strontianerde, 9,55 Baryterde, 3,55 Kalkerde, 2,51 Talkerde, und so fort die übrigen Basen der zweyten Columne in der angegebenen Quantität. Oder 5,89 Theile Kali (in der zweyten Columne) erfordern zur Neutralisation aus der ersten Columne entweder 4,6 Theile Salzsäure, oder 6,47 Theile hyperoxydirtes Halogen, oder 5,77 Salpetersäure, oder 5,58 Kohlenensäure, oder 5 Schwefelsäure u. s. w. Es bedarf keiner Erinnerung, daß einige dieser Zahlen nur in dem Falle gelten, wenn die Stoffe wirklich einer Verbindung fähig sind. Die Kieseelerde (als Base), das Kupferoxydul, Platinoxid verbinden sich nur mit wenigen Säuren, so wie auch die Zinnsäure, Chromsäure und andere Säuren nur mit wenigen Oxyden der gegenüberstehenden Columne sich verbinden. Einige Stoffe (z. B. Kiesel, Thon, Glycine) sind hier als Basen und Säuren zugleich aufgeführt worden, weil sie wirklich in beyderley Function auftreten. Diesen könnten auch die Oxyde des Antimons, Arseniks, Chroms, Scheels, Molybdäns beygefügt werden. Alle diese Zahlen sind auch nur für neutrale Salze gültig.

---

Saure Salze sind solche, worin der Berechnung nach die Säure vorwaltet, wenn auch weder der Geschmack noch ein chemisches Reagens dieses Vorwalten anzeigt. Wenn der Chemiker einen Stoff sauer nennt, der nicht sauer schmeckt, so darf dies eben so wenig befremden, als wenn der Physiker da noch Wärme findet, wo das Gefühl davon nicht





mehr gereizt wird, oder da noch Electricität entdeckt, wo sie sich nicht mehr durch Funken ankündigt.

In den sauren Salzen ist die Säure gewöhnlich verdoppelt oder wenigstens in ganzen Zahlen vielfacht, wie nachstehende Beyspiele zeigen:

|                                                 |                |                                                                                                                                                                               |  |                                    |
|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|
|                                                 |                | Kali . . . . .                                                                                                                                                                |  | Saures<br>oxalsau-<br>res<br>Kali. |
| Hyper-<br>carbo-<br>neat<br>des<br>Ka-<br>liums | Car-<br>boneat | <div> <div>Kalium 1 M. . . . . 1 M. Oxyg</div> <div>Kohlenst. <math>\frac{1}{2}</math> M. Hydrog. <math>\frac{1}{2}</math> M. 3 M. Oxyg</div> </div>                          |  |                                    |
|                                                 |                | <div>Neutralisirende Oxalsäure . . .</div> <div>Kohlenst. <math>\frac{1}{2}</math> M. Hydrog. <math>\frac{1}{2}</math> M. 3 M. Oxyg</div> <div>Säuernde Oxalsäure . . .</div> |  |                                    |

Dieses Salz findet sich S. 194 angeführt.

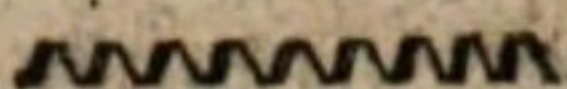
|                                                 |                |                                                                  |  |                                              |
|-------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|
|                                                 |                | Kali . . . . .                                                   |  | Ueber-<br>saures<br>oxalsau-<br>res<br>Kali. |
| Hyper-<br>carbo-<br>neat<br>des<br>Ka-<br>liums | Car-<br>boneat | Kali . . . . .                                                   |  |                                              |
|                                                 |                | Kohlenst. $\frac{1}{2}$ M. Hydrog. $\frac{1}{2}$ M. 3 M. Oxyg.   |  |                                              |
|                                                 | . . .          | Neutralisirende Oxalsäure . . .                                  |  |                                              |
|                                                 |                | Kohlenst. $1\frac{1}{2}$ M. Hydrog. $1\frac{1}{2}$ M. 9 M. Oxyg. |  |                                              |
|                                                 |                | Säuernde Oxalsäure . . .                                         |  |                                              |

Hiermit vergl. S. 194.

|                                     |               |                                 |  |                                           |
|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|--|-------------------------------------------|
|                                     |               | Eisenoxydul . . . . .           |  | Saures<br>zinnfaures<br>Eisen-<br>oxydul. |
| Hyper-<br>stanniet<br>des<br>Eisens | Stan-<br>niet | Eisen 1 M. . . . . 2 M. Oxygen  |  |                                           |
|                                     |               | Zinn 10 M. . . . . 20 M. Oxygen |  |                                           |
|                                     | . . .         | Neutralisirende Zinnsäure .     |  |                                           |
|                                     |               | Zinn 10 M. . . . . 20 M. Oxygen |  |                                           |
|                                     |               | Säuernde Zinnsäure              |  |                                           |

Die Berechnung dieses Holzzinns findet sich S. 145.





|                                             |                 |                                |                                       |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|
|                                             |                 | Kali . . . . .                 |                                       |
| Hyper-<br>Antimo-<br>niet<br>des<br>Kaliums | Anti-<br>moniet | Kalium 1 M. . . . 1 M. Oxygen  | Saures<br>antimon-<br>faures<br>Kali. |
|                                             |                 | Antimon 3 M. . . . 6 M. Oxygen |                                       |
|                                             | . . .           | Neutralisirende Antimonfäure   |                                       |
|                                             |                 | Antimon 3 M. . . . 6 M. Oxygen |                                       |
|                                             |                 | Säuernde Antimonfäure          |                                       |

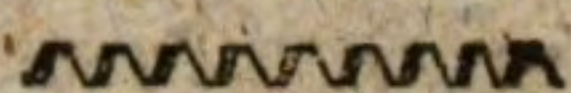
Hiermit vergl. S. 142.

In dem fauren schwefelfauren Eisenoxydule, welches S. 120 berechnet ist, stellt die Säure nur ein Submultiplum der Säure des neutralen Salzes dar.

|                                   |                                 |                                |                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                   |                                 | Eisenoxydul . . . . .          |                                                    |
| Schwefel-<br>eisen<br>im<br>Medio | Schwefel-<br>eisen im<br>Minimo | Eisen 1 M. . . . 2 M. Oxyg.    | Saures<br>schwefel-<br>faures<br>Eisen-<br>oxydul. |
|                                   |                                 | Schwefel 2 M. . . . 6 M. Oxyg. |                                                    |
|                                   | . . . . .                       | Neutralisirende Schwefelsäure  |                                                    |
|                                   |                                 | Schwefel 1 M. . . . 2 M. Oxyg. |                                                    |
|                                   |                                 | Säuernde Schwefelsäure . .     |                                                    |

So wie die fauren Salze gedacht werden können als Producte der Oxydation von Ueerverbindungen (Hyperfulphureten, Hyperantimonieten, Hypercarboneaten), so zeigen sich die basischen Salze als hervorgegangen aus der Oxydation der Subcombinationen sauerstofffreier Körper (der Subsulphurete u. s. w.), und da die sauerstofffreien Körper sich in einfachen Verhältnissen mit einander verbinden, so wird sich in den daraus entstandenen basischen Salzen auch die Vervielfachung der Basis durch einfache Zahlen ausdrücken lassen. In wiefern die Theorie hier mit der Erfahrung übereinstimmt, zeigen folgende Beyspiele:





|                                    |                    |                            |                                                                |                                                |
|------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                    |                    | Schwefelsäure . .          |                                                                | Basisches<br>schwefel-<br>saures<br>Eisenoxyd. |
| Subsul-<br>phuret<br>des<br>Eisens | {<br>im Medio<br>{ | Schwefel-<br>eisen         | {<br>Schwefel 3 M. . . 9 M. Oxyg.<br>Eisen 1 M. . . 3 M. Oxyg. |                                                |
|                                    |                    | Neutralisirendes Eisenoxyd |                                                                |                                                |
|                                    |                    | Eisen                      | 3 M. . . 9 M. Oxyg.                                            |                                                |
|                                    |                    | Basirendes Eisenoxyd .     |                                                                |                                                |
|                                    |                    |                            |                                                                |                                                |

Vergl. S. 119.

|                                    |   |                     |                              |                                                  |                      |
|------------------------------------|---|---------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|
|                                    |   | Schwefelsäure . . . |                              | } Basisches<br>schwefel-<br>saures<br>Eisenoxyd. |                      |
| Subsul-<br>phuret<br>des<br>Eisens | { | Schwefel-<br>eisen  | Schwefel 3 M. . . 9 M. Oxyg. |                                                  |                      |
|                                    |   |                     | Eisen 1 M. . . 3 M. Oxyg.    |                                                  |                      |
|                                    |   | im Medio            | Neutralisirendes Eisenoxyd   |                                                  |                      |
|                                    |   |                     | Eisen                        |                                                  | 5 M. . . 15 M. Oxyg. |
|                                    |   |                     | Basirendes Eisenoxyd .       |                                                  |                      |

Hiermit vergl. S. 118.

|                               |   |                     |                              |                                                                  |                             |
|-------------------------------|---|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                               |   | Schwefelsäure . . . |                              | Höchst-<br>basisches<br>schwefel-<br>saures<br>Eisen-<br>oxydul. |                             |
| Subsulphuret<br>des<br>Eisens | { | Schwefel-<br>eisen  | Schwefel 3 M. . . 9 M. Oxyg. |                                                                  |                             |
|                               |   |                     | Eisen 1 M. . . 3 M. Oxyg.    |                                                                  |                             |
|                               |   | im Medio            | Neutralisirendes Eisenoxyd   |                                                                  |                             |
|                               |   |                     | . . . . .                    |                                                                  | Eisen 11 M. . . 33 M. Oxyg. |
|                               |   |                     |                              |                                                                  | Basirendes Eisenoxyd .      |

Dies Salz findet sich schon berechnet S. 119.

In dem ersten basischen schwefelsauren Eisenoxye beträgt die Basis das 4fache, in dem zweyten das 6fache und in dem letzten das 12fache der Basis des neutralen schwefelsauren Eisenoxydes.



|                                     |                       |                                 |   |                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---|----------------------------------------------------|
|                                     |                       | Kohlenfäure . . . .             |   |                                                    |
| Subcarbo-<br>neat<br>des<br>Kupfers | { Kupfer-<br>carbonat | { Kohlenst. 1 M. . . 8 M. Oxyg. | } | Basisches<br>kohlen-<br>saures<br>Kupfer-<br>oxyd. |
|                                     |                       | { Kupfer 1 M. . . 2 M. Oxyg.    |   |                                                    |
|                                     |                       | Neutralisirendes Kupferoxyd     |   |                                                    |
|                                     | { . . . .             | { Kupfer 3 M. . . 6 M. Oxyg.    |   |                                                    |
|                                     |                       | Basirendes Kupferoxyd .         |   |                                                    |

Vergl. S. 113.

In dem basischen schwefelsauren Wismuthoxyd, f. S. 121, ist die Menge der Basis verdreyfacht.

|                                      |                            |                              |                                                           |  |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
|                                      |                            | Schwefelsäure . . . .        |                                                           |  |
| Subsul-<br>phuret<br>des<br>Wismuths | Sulphuret<br>des Wismuths  | Schwefel 1 M. . . 3 M. Oxyg. | } Basisches<br>schwefel-<br>saures<br>Wismuth-<br>oxydul. |  |
|                                      |                            | Wism. 1 M. . . 1 M. Oxyg.    |                                                           |  |
|                                      | Neutralisir. Wismuthoxydul |                              |                                                           |  |
|                                      | . . . . .                  | Wism. 2 M. . . 2 M. Oxyg.    |                                                           |  |
|                                      | Basirendes Wismuthoxydul   |                              |                                                           |  |

Auch in dem Aluminit von Halle beträgt die Basis drey Mal mehr, als in der neutralen schwefelsauren Thonerde.

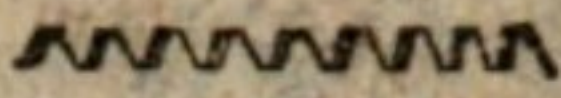
|                                      |                              |                              |  |                                               |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------------------------|
|                                      |                              | Schwefelsäure . . .          |  | } Basische<br>schwefel-<br>saure<br>Thonerde. |
| Subsul-<br>phuret<br>des<br>Alumiums | Sulphuret<br>des<br>Alumiums | Schwefel 2 M. . . 6 M. Oxyg. |  |                                               |
|                                      |                              | Alumium 1 M. . . 2 M. Oxyg.  |  |                                               |
|                                      | Neutralisirende Thonerde .   |                              |  |                                               |
|                                      | . . . .                      | Alumium 2 M. . . 4 M. Oxyg.  |  |                                               |
|                                      |                              | Basirende Thonerde . .       |  |                                               |

Da in den Salzen überhaupt die Radicale der Grundlage und der Säure in einfachen Verhältnissen vermittelt des Sauerstoffs verbunden sind, so müssen auch die dreyfachen Radicale eines *Doppelsalzes* in





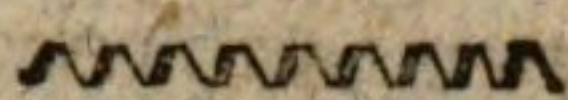




Der Gurgofian, f. S. 110, besteht aus 2 Antheilen kohlenfaurer Kalkerde und 1 Antheile kohlenfaurer Talkerde.

|                                        |   |                                     |   |         |      |         |             |   |                              |         |             |   |                       |   |                    |   |                       |   |                                     |   |         |      |         |             |   |                              |         |             |   |                    |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |   |                       |
|----------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---------|------|---------|-------------|---|------------------------------|---------|-------------|---|-----------------------|---|--------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------------|---|---------|------|---------|-------------|---|------------------------------|---------|-------------|---|--------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Carbonat<br>des<br>Magnio-<br>Calciums | { | Kohlenstoff-<br>haltiges<br>Calcium | { | Calcium | 2 M. | . . . . | 2 M. Oxygen | { | Kohlenstoff $\frac{1}{2}$ M. | . . . . | 4 M. Oxygen | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kalkerde . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenstoff-<br>haltiges<br>Magnium | { | Magnium | 1 M. | . . . . | 1 M. Oxygen | { | Kohlenstoff $\frac{1}{4}$ M. | . . . . | 2 M. Oxygen | { | Kalkerde . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . | { | Kohlenfäure . . . . . |
|----------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---------|------|---------|-------------|---|------------------------------|---------|-------------|---|-----------------------|---|--------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------------|---|---------|------|---------|-------------|---|------------------------------|---------|-------------|---|--------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|





Der Brechweinstein ist aus 2 Antheilen weinsteinsauren Antimonoxyds und 1 Antheile weinsteinsauren Kalis zusammengesetzt.

|                                        |   |                      |   |                                         |  |   |                                      |
|----------------------------------------|---|----------------------|---|-----------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| Carbonat<br>des<br>Kalium-<br>Antimons | { | Antimon-<br>carbonat | { | Antimonoxyd . . . . .                   |  | { | Weinstein-<br>saures<br>Antimonoxyd. |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | Antimon 2 M. . . . . 2 M. Oxygen        |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | Kohlenstoff 1 M. 5 M. Hydr. 5 M. Oxygen |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | Weinsteinsäure . . . . .                |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | Kali . . . . .                          |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |
|                                        |   |                      |   | {                                       |  |   |                                      |

Hiermit vergl. S. 192.

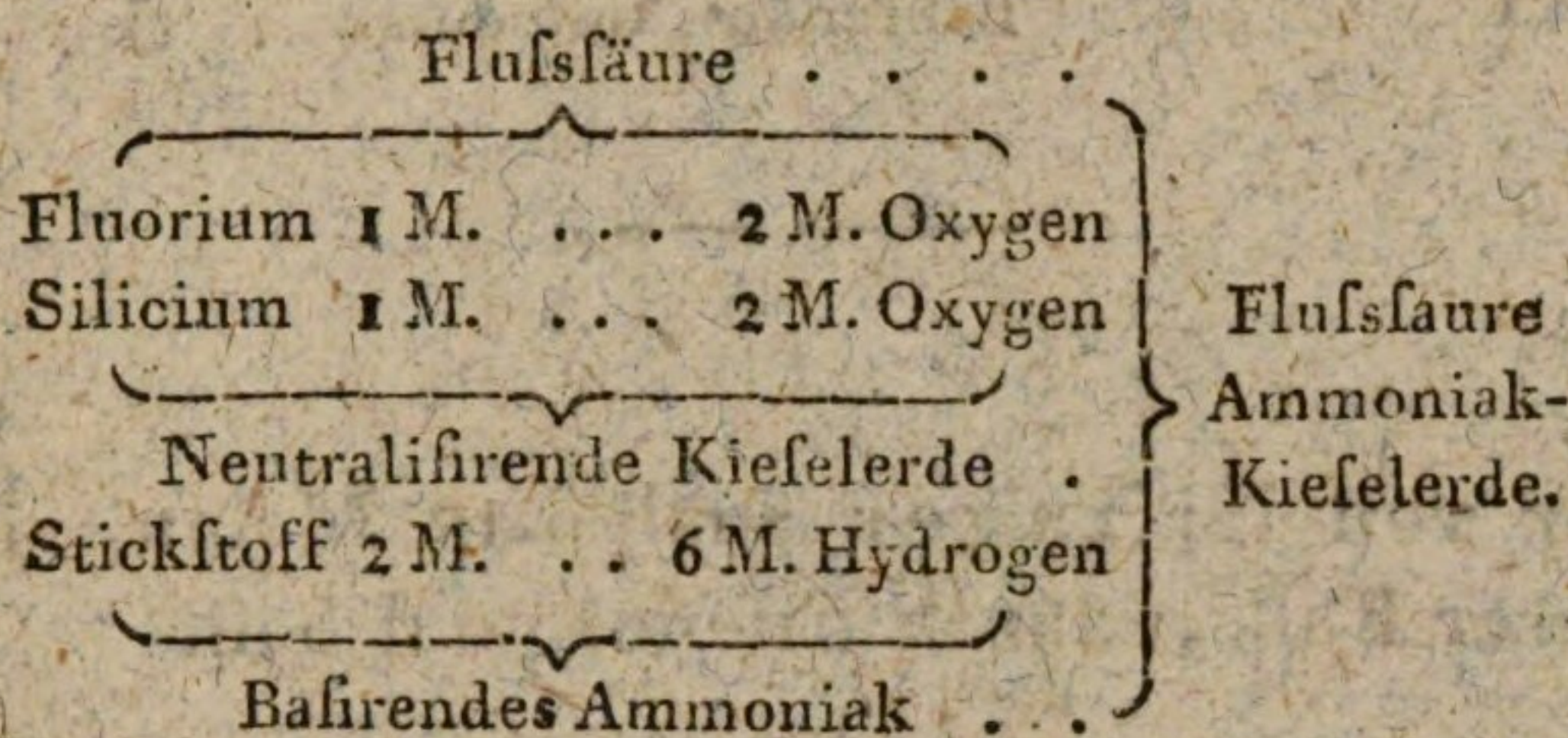




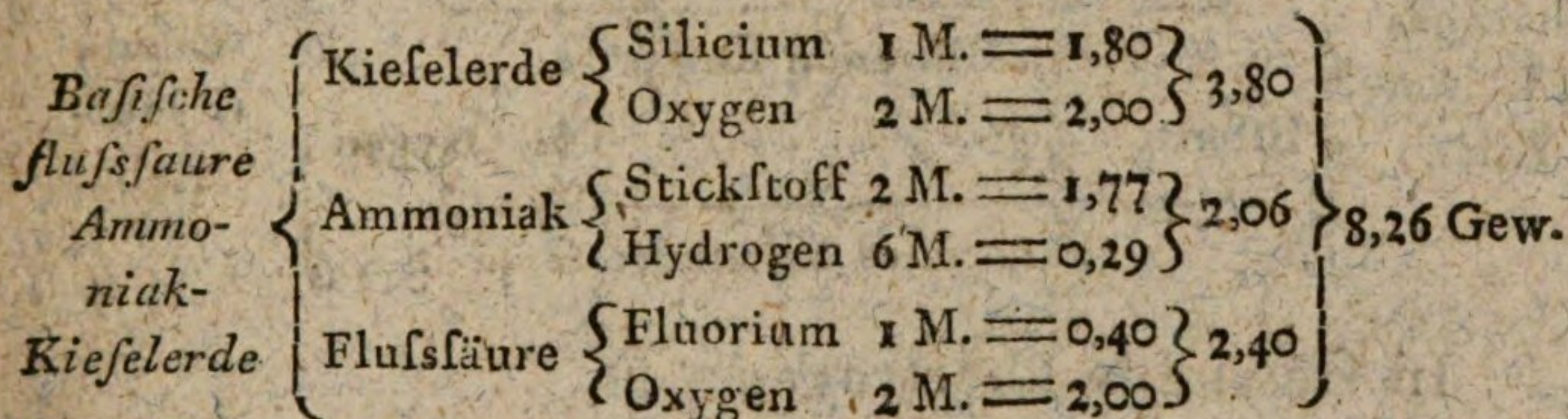


früherlich neutrale Salz zum basischen erhebt. Diefes ist vorzüglich bey ammoniakalischen Salzen der Fall.

Das kieseligflusfpathsaure Ammoniak ist eigentlich ein flusfsaurer Kiesel, durch Ammoniak basisch geworden, wie folgendes Schema zeigt:



Aus den Maafsverhältnissen in Gewichte übertragen:



In Procenten  
berechnet

|            |         |
|------------|---------|
| Kieselerde | 46,57   |
| Ammoniak   | 28,29   |
| Flusssäure | 25,14   |
|            | 100,00. |

Nach John Davy

|         |
|---------|
| 45,49   |
| 28,67   |
| 25,84   |
| 100,00. |

Das schwefelsaure Ammoniakkupfer kann als ein durch Ammoniak basisches schwefelsaures Kupferoxyd angesehen werden.



|                                                |                     |                       |                                   |                                                                          |
|------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                     | Schwefelsäure . . .   |                                   | } Basisches<br>schwefel-<br>saures<br>Ammo-<br>niak-<br>Kupfer-<br>oxyd. |
| Stickstoff-<br>haltiges<br>Schwefel-<br>Kupfer | Schwefel-<br>kupfer | Schwefel              | 2 M. . . 6 M. Oxyg.               |                                                                          |
|                                                |                     | Kupfer                | 1 M. . . 2 M. Oxyg.               |                                                                          |
|                                                |                     |                       | Neutralisirendes Kupferoxyd       |                                                                          |
|                                                | . . . .             |                       | Stickst. 8 M. . . 24 M. Wasserst. |                                                                          |
|                                                |                     | Basirendes Ammoniak . |                                   |                                                                          |

Der von Hisinger analysirte Melanit ist ein kieselaurer Kalk, durch Eisenoxydul basirt.

|                                            |                                |                                      |                                                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                            |                                | Kieselsäure . . . . .                | } Basischer<br>kiesel-<br>saurer<br>Eisen-<br>oxydul-<br>Kalk. |
| Calcium-<br>haltiges<br>Silicium-<br>Eisen | Silicium                       | 1 M. . . . . 2 M. Oxygen             |                                                                |
|                                            |                                | Calcium                              |                                                                |
|                                            | Neutralisirende Kalkerde . . . |                                      |                                                                |
|                                            | Eisen                          | $\frac{1}{2}$ M. . . . . 1 M. Oxygen |                                                                |
|                                            |                                | Basirendes Eisenoxydul . . .         |                                                                |

In Gewichte übertragen:

|                |   |                  |   |          |                         |   |      |   |            |
|----------------|---|------------------|---|----------|-------------------------|---|------|---|------------|
| <i>Melanit</i> | { | Kalkerde         | { | Calcium  | 1 M. = 2,55             | } | 3,55 | } | 11,74 Gew. |
|                |   |                  | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00             |   |      |   |            |
|                | { | Eisenoxy-<br>dul | { | Eisen    | $\frac{1}{2}$ M. = 3,39 | } | 4,39 |   |            |
|                |   |                  | { | Oxygen   | 1 M. = 1,00             |   |      |   |            |
|                | { | Kiesel-<br>säure | { | Silicium | 1 M. = 1,80             | } | 3,80 |   |            |
|                |   |                  | { | Oxygen   | 2 M. = 2,00             |   |      |   |            |

In Procenten

berechnet

|             |                |
|-------------|----------------|
| Kalkerde    | 30,23          |
| Eisenoxydul | 37,41          |
| Kieselsäure | 32,36          |
|             | <u>100,00.</u> |

Nach Hisinger

|               |
|---------------|
| 24,36         |
| 33,40         |
| 34,53         |
| <u>92,29.</u> |

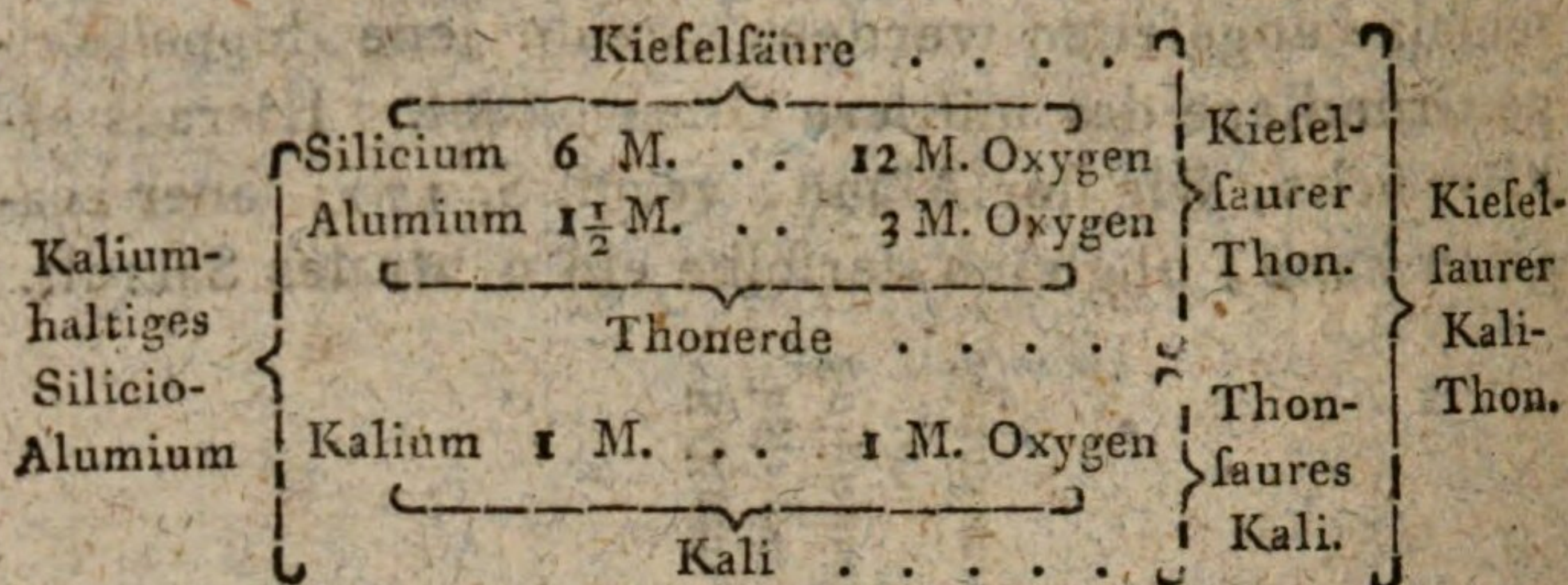
(Aufser den Nebenbestand-  
theilen.)







welcher also ebenfalls als ein Kettenfalz angesehen werden kann.



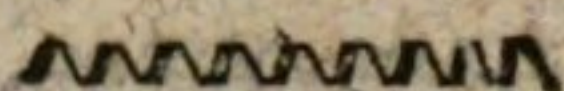
Aehnliche Kettenverbindungen sind S. 173 und 174 angeführt.

Die Gattungen der Topasfamilie bestehen aus Flußsäure, Kiesel- und Thonerde, in verschiedenen Verhältnissen. Bey dem Glühen entweicht aus diesen Fossilien die Flußsäure mit einem Theile der Kieselerde, ohne von der Thonerde etwas mit fortzuführen. Die Flußsäure scheint hier vorzüglich an die Kieselerde gebunden zu seyn, welche wieder gegen die Thonerde als Säure auftritt. Die Topase können also als Kettenverbindungen — galvanischen Säulen gleich — \*) gedacht werden, woraus sich die electriche Polarität dieser Körper leicht erklärt.

Der Stangenstein, vergl. S. 180, stellt folgende Verbindung dar:

\*) Dafs bey diesen, wie bey andern innigen chemischen Gemischen die Stoffe weder neben einander noch in einer gegliederten Reihe hinter einander liegen können, begreift Jeder. Das allgemeine Verständniß fordert indess, dynamische Begriffe in eine atomistische Sprache zu übersetzen. Alle kleinsten Theile der Bestandtheile (um hier die atomistische Sprache fortzusetzen) sind freylich unter einander gemischt: aber ein Atom Kieselerde, neben einem Atome Flußsäure gedacht, erhält einen ganz andern Werth, als ein gleiches in Verbindung mit der Thonerde, und diese Werthe müssen durch Temperaturveränderung und andere physicalische Einwirkung noch mehr verändert werden.



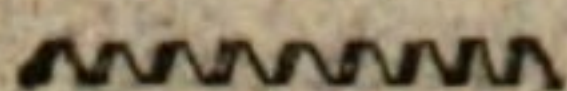


Die Benennung „*Kettensalze*“ ist nicht gewöhnlich und die hier gegebene Ansicht derselben vielleicht etwas gewagt. Das Experiment kann hier nicht bestimmt entscheiden, ob in diesen Salzen die Stoffe als neben einander liegend oder als Glieder einer Kette gedacht werden müssen. So viel ist gewiss, daß unter den Verbindungen sauerstofffreier Körper (z. B. unter den Legirungen) Kettenverbindungen d. i. Verbindungen von zwey oder mehrern Körpern, die durch Einen Stoff oder mehrere vermittelt werden, vorkommen, und somit würde schon die Analogie für die Ansicht der Kettensalze sprechen, auch wenn nicht das Bedürfnis, für die Abweichungen der Erfahrung von der chemischen Theorie (wie bey dem für neutral angesprochenen Alaun die saure Reaction) einen Grund aufzufuchen, dazu nöthigte. So groß auch das Verdienst eines Stahl und Lavoisier seyn mag, welche ihre Wissenschaft, wie Euclid die seinige, so vereinfacht und consequent dargestellt haben, daß ein Mißver-

---

\*) Diese, so wie andere in dieser Messkunst gegebene Radicale der Salze sind noch nicht durch chemische Experimente dargestellt, obgleich Gründe für ihre Möglichkeit genug vorhanden sind. Sie mögen indess hier als imaginäre Größen stehen, und ihr Daseyn durch die Consequenz der Untersuchung entschuldigen. Die Chemie muß, so wie die Geschichte der Natur, das Zusammengesetzte aus dem Einfachen hervorgehen lassen.



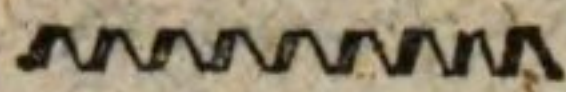


ständniß derselben, auch dem beschränktsten Verstande, fast unmöglich ist, so können ihre Ansichten doch nur als Elemente zur Erklärung einfacher Experimente dienen; wenn aber der Chemiker in die Werkstatt der Organismen oder auch nur der lebendigen Erde überhaupt eindringen will, so muß er entweder seine Wissenschaft steigern, oder jede Hoffnung aufgeben, sich mit dem Physiologen oder Oryctognosten zu verständigen.

Einige *Tripel*- und *Quadrupelverbindungen* unter den kiesel-sauren Erden können ebenfalls als Ketten-salze angesehen werden, worin jedes Mal ein Oxyd gegen das andere von größerer Basicität die Rolle einer Säure spielt, indess ebendasselbe einem andern Oxyde von höherm Säurecharacter als Base unterliegt. Z. B. in dem Silberglimmer von Zinnwalde tritt die Kieselerde gegen die Thonerde als Säure auf, die Thonerde wirkt wieder als Säure auf das Eisenoxyd und dieses endlich auf das Kali, so daß dieses Fossil, welches als eine Zusammensetzung mehrerer Salze berechnet, eigentlich basisch ist, unter jener Voraussetzung, sich sauer verhält: Dies zeigt folgendes Schema:

|                     |                  |         |             |                       |
|---------------------|------------------|---------|-------------|-----------------------|
| Kieselsäure . . . . |                  |         |             | Kieselsaurer Thon.    |
| Silicium            | 4 M.             | . . . . | 8 M. Oxygen |                       |
| Alumium             | 2 M.             | . . . . | 4 M. Oxygen |                       |
| Thonerde . . . .    |                  |         |             | Thonsaures Eisenoxyd. |
| Eisen               | $\frac{2}{3}$ M. | . . . . | 2 M. Oxygen |                       |
| Eisenoxyd . . . .   |                  |         |             |                       |
| Kalium              | 1 M.             | . . . . | 1 M. Oxygen | Eisenoxyd-Kali.       |
| Kali . . . .        |                  |         |             |                       |





## In Gewichte übertragen:

|                         |            |   |          |                    |      |       |              |
|-------------------------|------------|---|----------|--------------------|------|-------|--------------|
| Silber-<br>glim-<br>mer | Kieselerde | { | Silicium | 4 M. =             | 7,20 | 15,20 | } 36,17 Gew. |
|                         |            | { | Oxygen   | 8 M. =             | 8,00 |       |              |
|                         | Thonerde   | { | Alumium  | 2 M. =             | 4,56 | 8,56  |              |
|                         |            | { | Oxygen   | 4 M. =             | 4,00 |       |              |
|                         | Eisenoxyd  | { | Eisen    | $\frac{2}{3}$ M. = | 4,52 | 6,52  |              |
|                         |            | { | Oxygen   | 2 M. =             | 2,00 |       |              |
|                         | Kali       | { | Kalium   | 1 M. =             | 4,89 | 5,89  |              |
|                         |            | { | Oxygen   | 1 M. =             | 1,00 |       |              |

## In Hunderttheilen

## Nach der Berechnung

|            |               |
|------------|---------------|
| Kieselerde | 47,6          |
| Thonerde   | 20,3          |
| Eisenoxyd  | 17,0          |
| Kali       | 15,1          |
|            | <u>100,0.</u> |

## Nach Klaproth

|              |
|--------------|
| 47,0         |
| 20,0         |
| 15,5         |
| 14,5         |
| <u>97,0.</u> |

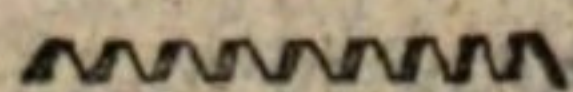
Der Almandin ist eine Quadrupelverbindung, worin die Kalkerde der Talkerde, diese dem Eisenoxye, dieses wieder der Thonerde, und diese endlich wieder der Kieselerde basisch unterliegt, woraus ein durchaus saurer Kieselkörper entsteht, obgleich der Berechnung nach derselbe basisch ist, wenn hier eine Verbindung mehrerer kieselhaften Salze angenommen wird.

|                       |               |              |                        |             |
|-----------------------|---------------|--------------|------------------------|-------------|
| Kieselsäure . . . . . |               |              | Kieselsaurer Thon.     | } Almandin. |
| Silicium              | 12 M. . . . . | 24 M. Oxygen |                        |             |
| Alumium               | 6 M. . . . .  | 12 M. Oxygen |                        |             |
| Thonerde . . . . .    |               |              |                        |             |
| Eisen                 | 2 M. . . . .  | 6 M. Oxygen  |                        |             |
| Eisenoxyd . . . . .   |               |              |                        |             |
| Magnium               | 4 M. . . . .  | 4 M. Oxygen  |                        |             |
| Talkerde . . . . .    |               |              |                        |             |
| Calcium               | 1 M. . . . .  | 1 M. Oxygen  |                        |             |
| Kalkerde . . . . .    |               |              |                        |             |
|                       |               |              | Thonfaures Eisenoxyd.  |             |
|                       |               |              | Eisenoxyd-Talk.        |             |
|                       |               |              | Kalkerdehaltiger Talk. |             |

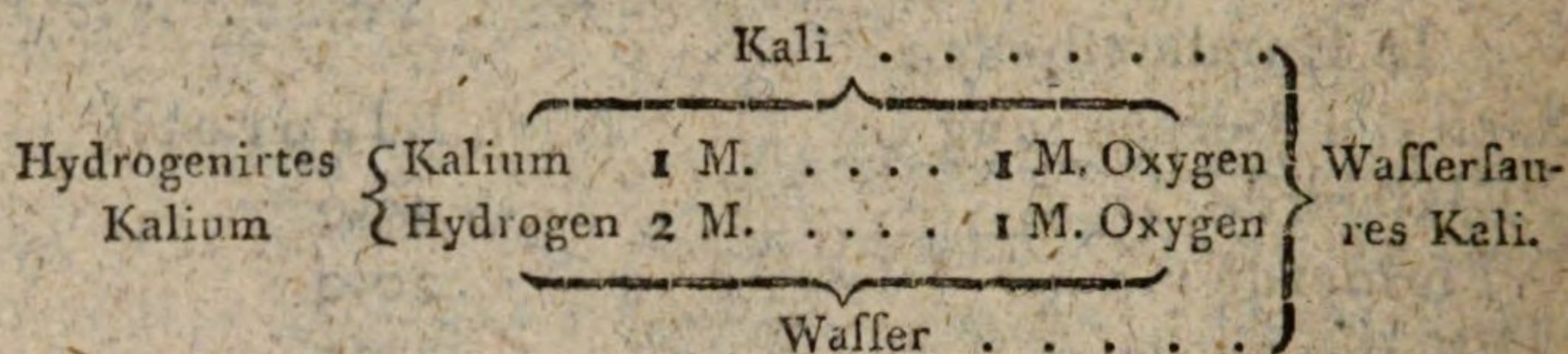
Hiermit vergl. S. 171.

R

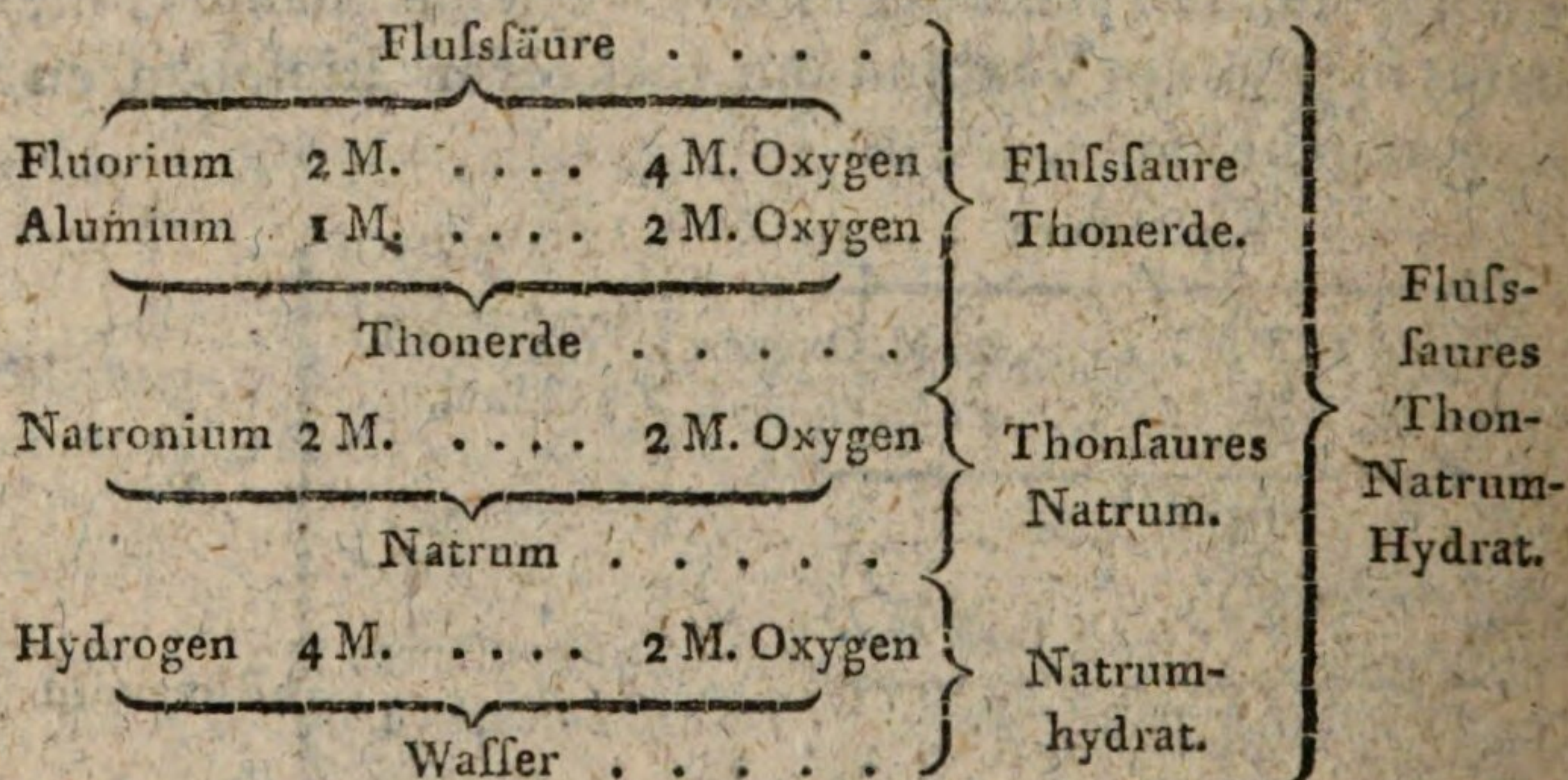




Dafs die *Hydrate der Oxyde* als Salze anzusehen sind, worin das Wasser die Rolle einer Säure spielt, ist schon im vorigen Abschnitte erwähnt worden. Die Wassermenge dieser Hydrate ist gewöhnlich der Sauerstoffmenge an Volumen gleich. Hier nur ein Beyspiel von den vielen, welche S. 213 u. f. angeführt sind, um zu zeigen, wie diese Hydrate nach dem Schema eines Salzes construirt werden.

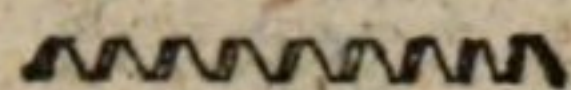


Auch in einem Doppelsalze kann das Wasser, als die Reihe einer Kettenverbindung fortsetzend gedacht werden, wenn desselben nur so wenig ist, dafs es nur Einer Basis angehören kann. Hierzu giebt der Chryolith S. 181 einen Beleg, weil darin das Wasser nur hinreicht, das Natrum und nicht zugleich die Thonerde, zu einem Hydrate zu erheben.



Bey der Crystallisation nehmen die Kalien sechs Mal mehr Wasser auf, als sie im Zustande der Hydrate bedürfen, (vergl. S. 223); diess läst sich durch folgendes Schema bezeichnen:





|                                     |                                                                                                                                    |  |  |  |                          |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------------|
|                                     | Kali . . . . .                                                                                                                     |  |  |  |                          |
| Hyperhydro-<br>genisirtes<br>Kalium | <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 0;"> Kalium 1 M. . . . 1 M. Oxygen </div>    |  |  |  | CrySTALLISIRTES<br>Kali. |
|                                     | <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 0;"> Hydrogen 2 M. . . . 1 M. Oxygen </div>  |  |  |  |                          |
|                                     | Hydratwasser . . . .                                                                                                               |  |  |  |                          |
|                                     | <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 0;"> Hydrogen 10 M. . . . 5 M. Oxygen </div> |  |  |  |                          |
|                                     | CrySTALLISATIONSWASSER . .                                                                                                         |  |  |  |                          |

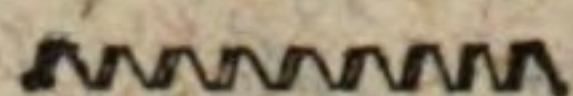
In den Säuren ist das Wasser, wie S. 219 angeführt ist, als eine Base anzusehen.

Die Säuren enthalten als Hydrate genau so viel Wasser dem Raume nach, als die Base besitzt, wodurch sie gesättigt werden. Die Schwefelsäure, welche 3 M. Sauerstoff gegen 1 M. Schwefel enthält und durch eine Menge Base gesättigt wird, worin sich  $\frac{1}{3}$  dieser Sauerstoffmenge befindet, wird 1 M. Wasser als Hydrat aufnehmen. Diese stärkste tropfbarflüssige Schwefelsäure entsteht auch genau, wenn Schwefelwasserstoffgas, welches aus 1 M. Schwefel und 2 M. Wasserstoff besteht, verbrannt wird, wie folgendes Schema zeigt:

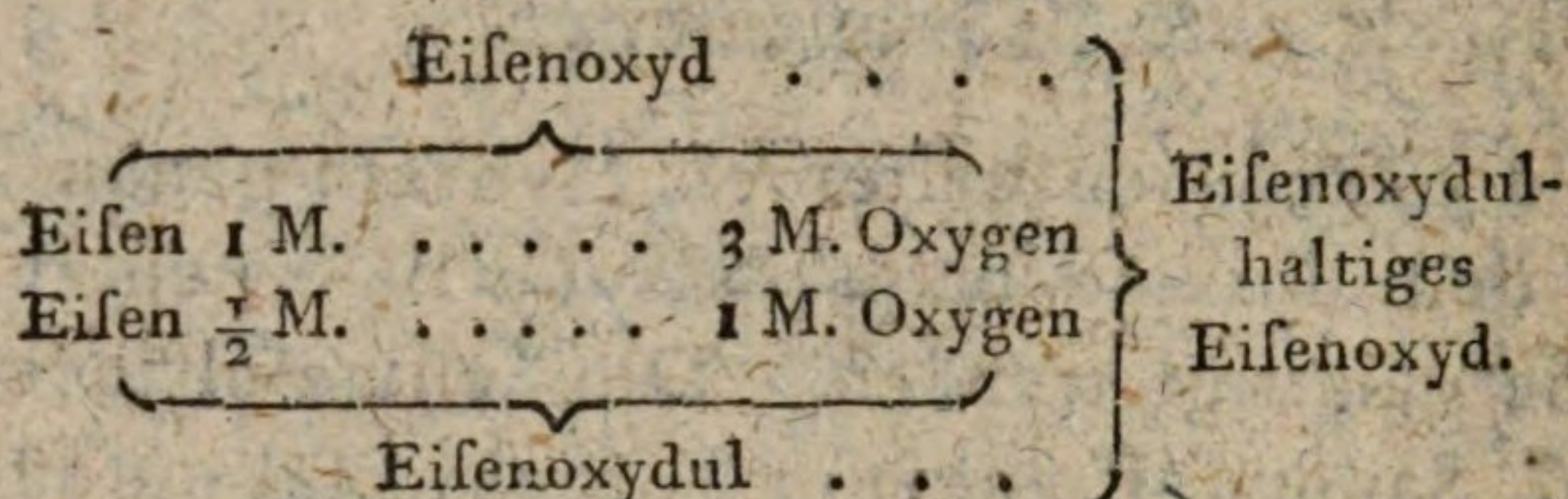
|                          |                              |                                    |  |  |                                    |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|--|--|------------------------------------|
|                          | Eisförmige Schwefelsäure . . |                                    |  |  | } Tropfbare<br>Schwefel-<br>säure. |
| Schwefel-<br>Wasserstoff | {                            | Schwefel 1 M. . . . 3 M. Oxygen    |  |  |                                    |
|                          |                              | Wasserstoff 2 M. . . . 1 M. Oxygen |  |  |                                    |
|                          |                              | Wasser . . . . .                   |  |  |                                    |

Der Begriff der Salze erhält hierdurch eine grose Ausdehnung; im weitesten Sinne kann jede Verbindung, welche durch den Sauerstoff vermittelt ist, ein Salz genannt werden, es mag nun allein in der Basis Sauerstoff befindlich seyn, wie in den Hydrothion-, Hydrotellur- und salzsauren Salzen, oder allein in der Säure, wie in den oxydirten und überoxydirten Haloiden, oder in der Basis und Säure zugleich, wie in den meisten übrigen Salzen. Auch die Menge des Sauerstoffs kann den Begriff

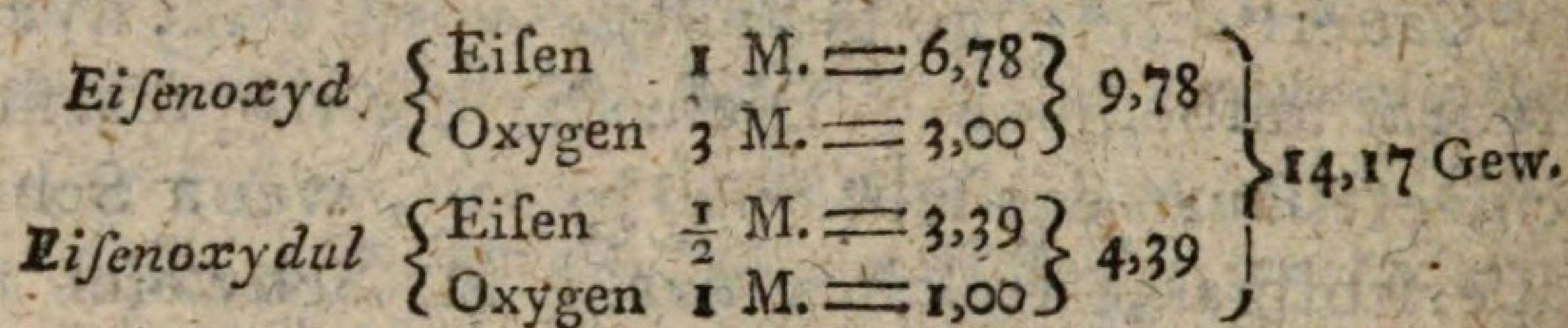




eines Salzes nicht bestimmen. Um indess den Begriff eines Salzes nicht zu weit auszudehnen, ist es nothwendig, die Verbindungen der Oxyde von den Salzen zu unterscheiden, obgleich auch diese nach den Gesetzen der Salze in bestimmten Verhältnissen zusammengesetzt sind, wie am auffallendsten der Magneteisenstein zeigt, worin sogar zwey Oxyde desselben Metalls in einfachen und bestimmten Proportionen salzartig verbunden sind.



In Gewichte übertragen:



In Procenten

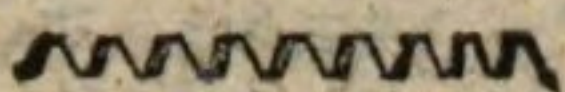
Nach der Berechnung

|             |         |
|-------------|---------|
| Eisenoxyd   | 69,02   |
| Eisenoxydul | 30,98   |
|             | 100,00. |

Nach Berzelius

|         |
|---------|
| 69,02   |
| 30,98   |
| 100,00. |





Von  
der chemikalischen \*) Zeichenschrift.

---

Seit alter Zeit besitzt der Chemiker, wie der Mathematiker eine Zeichenschrift, die eben so kurz und einfach als bequem ist: sie wegwerfen, wie Einige neuerlich gewollt haben, heisst sich selbst berauben, sie ändern, wie wirklich geschehen ist, heisst sie zerstören; denn die alt hergebrachten chemikalischen Zeichen sind so zusammenhängend und sinnvoll, dass man sie als Hieroglyphen ehren muss.

Aber die Fortschritte der Wissenschaft erfordern eine Erweiterung der Schrift: es müssen nicht allein die Zeichen, sondern auch die Verbindungen derselben vermehrt werden, und zwar so viel möglich im Sinne der ältern Zeichenschrift. Die Zeichen, welche die neuere französische Chemie hat einführen wollen, sind nichtsagend, leicht zu verwechseln und schwierig zu fassen, wegen ihrer bis zur Flachheit erkünstelten Einfachheit. Daltons Zeichen sind willkürlich, bunt und spielend: sie erschweren den schriftlichen Ausdruck. Die Formeln, welche Berzelius gebraucht, geben vortrefflich die Bestandtheile chemischer Körper an, doch sind

---

\*) Es ist wohl gut, wie Kastner vorgeschlagen hat, den Ausdruck „chemikalisch“ wieder einzuführen und von „chemisch“ eben so zu unterscheiden, wie „physicalisch“ von „physisch“ unterschieden wird. Aeltere deutsche Chemiker beobachteten schon diesen Unterschied. Auch der Engländer besitzt ausser seinem *chemik* das Wort *chemical*.



sie zu weitläufig und nur als Abbreviaturen der gewöhnlichen Schrift zu schätzen.

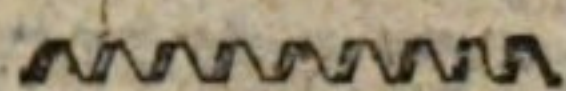
Neue Zeichen für neu entdeckte Körper im Sinne der alten chemischen Schrift vorzuschlagen, ist hier nicht der schickliche Ort und noch weniger, diejenigen Zeichen zu ändern, womit einige später gefundenen einfache Substanzen wenig passend characterisirt worden sind; es sollen hier nur die Zusammensetzungen der schon bekannten Zeichen in Beziehung auf gegenwärtige chemikalische Stereometrie angegeben werden. Wenn diese Zusammensetzungen nicht allein kurz, bündig und bequem erscheinen, sondern auch, bey verwickelten Combinationen, gleich mathematischen Formeln den Gang und das Resultat einer Operation und den Werth des Resultats zum Behuf weiterer Berechnungen und Combinationen leicht übersehen lassen, so werden andere Chemiker die Brauchbarkeit dieser Zeichenschrift vielleicht dadurch anerkennen, daß sie dieselbe verbessern, indem der Verf. sie ganz anspruchslos nur so giebt, wie er sie in der Anwendung bequem gefunden hat.

Die einfachen Körper werden hier unter den bekannten chemischen Zeichen angegeben; für diejenigen, welche noch keine Zeichen erhalten haben, wie Halogen, Kalium, Natronium, dient der erste Buchstabe der lateinischen Benennung als Zeichen.

Wenn sich zwey fauerstofffreye einfache Körper chemisch vereinigen, so muß der Character dieser Verbindung durch die Stellung der Zeichen angegeben werden. Z. B.

$\frac{\text{Zn}}{4}$  zeigt an, daß 1 Maass Zinn (Zn) mit einem gleichen Maasse Schwefel (S) verbunden sey: es ist das Schwefelzinn. Das Zinn ist hier die





Basis oder der positiv-electrische Körper, und der Schwefel tritt negativ electricisch auf.

Enthält ein Schwefelmetall, oder eine andere fauerstofffreye Verbindung, von der einen oder andern Substanz zwey oder mehrere Maasse gegen Ein Maass des andern, so wird dies durch eine vorgesetzte Zahl ausgedrückt; z. B.

$\frac{2\Delta}{\text{♀}}$  = Schwefelkupfer des zweyten Grades, bestehend aus 2 Maassen Schwefel gegen 1 M. Kupfer.

$\frac{4\Delta}{\text{♂}}$  = Schwefeleisen im Maximo, aus 4 M. Schwefel gegen 1 M. Eisen zusammengesetzt.

$\frac{\Delta}{2\text{♀}}$  = Schwefeluran, aus 1 M. Schwefel und 2 M. Uran bestehend.

Soll die Verbindung von zwey Metallen durch Zeichen angegeben werden, so muß das Metall von größerm positivelectrischen Werthe die Stelle der Basis einnehmen; z. B.

$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$  = Zinkkupfer, aus gleichen Maassen Kupfer und Zink bestehend, oder Similor.

$\frac{2}{4\text{♀}}$  = Glockengut oder Zinnkupfer aus 1 Maasse Zinn gegen 4 Maasse Kupfer zusammengesetzt.

Halogen und Kohlenstoff verhalten sich, dem Schwefel gegenüber, positiv; daher müssen die Verbindungen derselben auf folgende Weise ausgedrückt werden.

$\frac{\Delta}{2\text{H}}$  = Schwefelhaloid, das aus 1 Maasse Schwefel und 2 Maassen Halogen besteht.



$\frac{8\triangle}{\triangle} =$  Schwefelkohlenstoff aus 8 M. Schwefel und 1 M. Kohle bestehend.

Wenn mehrere Metalle durch ein drittes oder viertes Metall verbunden sind, so kann man diese Doppel- oder Tripel-Verbindungen dadurch ausdrücken, dass man das verbindende negativste Metall oben, und die positiven Metalle als Basis unten stellt; z. B.

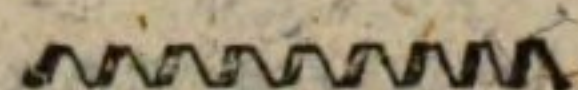
$\frac{8}{4+\hat{o}} =$  Hydrarguret des Zinns und Zinks aus gleichen Maassen Merkur, Zinn und Zink zusammengesetzt, oder Kienmayerisches Amalgam.

$\frac{2\gamma}{4+\hat{b}} =$  Wismuthhaltiges Zinn - Bley, aus 2 Maassen Wismuth, 1 M. Zinn und 1 M. Bley bestehend, oder Rosches Metall.

Diese Stellung der Zeichen, wodurch die Opposition der Körper in der chemischen Verbindung ausgedrückt wird, ist vorzüglicher als das Nebeneinanderstellen der Zeichen, wobey man den chemischen und physischen Character der Verbindung aus den Augen verliert. Die chemikalische Zeichenschrift soll nicht allein die Maasse, sondern auch die physischen Verhältnisse der Bestandtheile, so viel möglich, angeben.

Für die Verbindungen einfacher Stoffe mit dem Sauerstoffe muss das Zeichen vorzüglich kurz und doch ausgezeichnet seyn, weil diese so häufig vorkommen und besonders das Wesen der Körper verändern. Auch die graduelle Veränderung der Körper durch die steigende Menge des Sauerstoffs muss sich leicht ausdrücken lassen. Bequem dazu ist die bloße Zahl, welche, an das Zeichen des Stoffs oben zur Rechten angesetzt, gleichsam eine Potenzirung desselben durch den Sauerstoff anzeigen kann; z. B.





$\triangle^2$  = Phosphorsäure oder Phosphor verbunden mit zwey Maassen Sauerstoff.

$\triangle^3$  = wasserfreier Schwefelsäure oder 1 M. Schwefel mit 3 Maassen Sauerstoff.

$\triangle^1$  = Zinnoxidul aus gleichen Maassen Zinn und Sauerstoff zusammengesetzt.

$H^{1\frac{1}{2}}$  = hyperoxydirtem Halogen, bestehend aus 1 M. Halogen und  $1\frac{1}{2}$  M. Oxygen.

$\sigma^2$  = Eisenoxidul, aus 1 M. Eisen und 2 Maassen Sauerstoff bestehend.

$\sigma^3$  = Eisenoxid, zusammengesetzt aus 3 M. Sauerstoff und 1 M. Eisen.

$\sigma^1$  = Kupferoxidul.

$\sigma^2$  = Kupferoxid, u. f. w.

Die Hydrogenifation, welche die Stoffe, auf einer Oxydation entgegengesetzte Weise steigert, kann durch Beysetzung einer, das Maass Hydrogen angehenden kleinen Zahl, auf der linken Seite des Zeichens ausgedrückt werden; z. B.

$^1H$  = hydrogenirtem Halogen, aus gleichen Maassen Halogen und Hydrogen bestehend, oder Salzsäure.

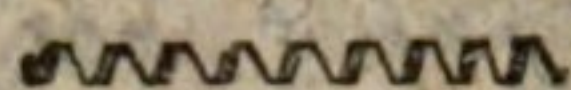
$^2\triangle$  = Schwefelwasserstoff oder Hydrothionsäure, aus 1 M. Schwefel und 2 Maassen Wasserstoff zusammengesetzt. (f. S. 19.)

$^1\triangle$  = geschwefeltem Schwefelwasserstoff, aus 1 Maasse Wasserstoff gegen 1 Maass Schwefel bestehend. (f. S. 19.)

$^8\triangle$  = gekohltem Kohlenwasserstoff, oder 1 M. Kohlenstoff gegen 8 M. Wasserstoff. (f. S. 22.)

$^{16}\triangle$  = Kohlenwasserstoff, oder 16 M. Wasserstoff mit 1 M. Kohlenstoff. (f. S. 22.)





$\text{}^3\text{A}$  = Azot (Stickstoff) mit 3 Maassen Wasserstoff verbunden, oder Ammoniak. (f. S. 10 u. 14.)

Das *Wasser* für sich allein, kann entweder als ein oxydirtes Hydrogen (Oxyd), oder als ein hydrogenisirtes Oxygen (Hydroid) angesehen werden. Im ersten Falle erhält es folgendes Zeichen:

$\text{}^2\text{}^1$  = zwey Maassen Hydrogen durch 1 M. Oxygen negativ, bis zur Neutralisation gesteigert. (f. S. 8.)

Als hydrogenisirtes Oxygen wird das Wasser durch folgenden Ausdruck characterisirt:

$\text{}^2\text{I}$  = Einem Maasse Oxygen durch 2 Maasse Hydrogen positiv gehoben und neutralisirt.

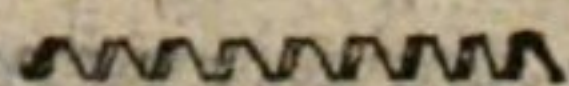
Sobald aber das Wasser mit andern Stoffen in Verbindung tritt, so kann es, gleich andern Stoffen, eben sowohl positiv als negativ wirken, und erhält dadurch ein allgemeines Zeichen, das längst bekannte  $\nabla$ .

Wenn durch die Verbindung mit andern Körpern das Wasser entweder einen positiven oder einen negativen Charakter angenommen hat, so wird dieses durch die Stellung des Wasserzeichens angedeutet. In Verbindung mit Säuren vertritt das Wasser die Stelle einer Basis (f. S. 219), und nimmt daher in der Zeichenschrift den dazu bestimmten Platz ein, wie in folgenden Exempeln:

$\frac{\text{}^{\Delta^3}}{\nabla}$  = Schwefelsäurehydrat oder stärkste tropfbarflüssige Schwefelsäure (f. S. 219), welche gegen 1 Maass Schwefel 3 Maasse Oxygen und 1 Maass Wasser enthält.

$\frac{\text{}^{\text{}^1\text{H}}}{\frac{1}{2}\nabla}$  = Salzsäure (f. S. 17), bestehend aus 1 Maasse Halogen und 1 Maasse Wasserstoff, und basirt durch  $\frac{1}{2}$  M. Wasser.





In Verbindung mit Kalien und andern basischen oder positiv - electrischen Körpern ist das Wasser als eine Säure anzusehen (f. S. 214), und erhält daher in der chemikalischen Zeichenschrift folgende Stellung:

$\frac{\nabla}{K^1} =$  Kalihydrat oder 1 Maass Kali mit 1 Maasse Sauerstoff und einem gleichen Maasse Wasser verbunden.

$\frac{\nabla}{\frac{\Delta^1}{\mp}} =$  Schwefeloxydhydrat, aus gleichen Maassen Schwefel, Oxygen und Wasser bestehend.

$\frac{2\nabla}{\sigma^2} =$  Eisenoxydulhydrat, welches aus 1 Maasse Eisen und 2 Maassen Oxygen, verbunden mit 2 Maassen Wasser, besteht.

$\frac{3\nabla}{\sigma^3} =$  Eisenoxydhydrat, oder 3 Maasse Wasser durch 1 Maass oxydirtes Eisen basirt.

$\frac{2\nabla}{\varphi^2} =$  Kupferoxydhydrat, f. S. 218.

$\frac{\nabla}{C^1} =$  Kalkerdehydrat, f. S. 215.

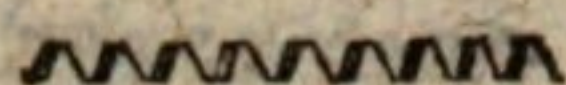
$\frac{6\nabla}{K^1} =$  krySTALLisirtem Kali, welches 6 Maasse Wasser und 1 Maass durch ein gleiches Maass Sauerstoff oxydirtes Kalium enthält, f. S. 223.

$\frac{12\nabla}{B^1} =$  krySTALLisirter Baryterde, aus 12 M. Wasser und 1 M. durch 1 M. Sauerstoff oxydirtem Barium bestehend, f. S. 224.

$\frac{12\nabla}{St^1} =$  krySTALLisirter Strontianerde, f. S. 224.

*Säuren mit doppelten Radicalen*, welche ihren Ursprung größtentheils aus vegetabilischen und ani-





malischen Körpern ziehen, sind entweder aus Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff verbunden, oder aus Stickstoff mit Wasserstoff oder Sauerstoff verbunden, zusammengesetzt, und können daher durch die bloßen Zeichen des Kohlenstoffs oder Stickstoffs, von den nöthigen Zeichen der Wasserstoffs und Sauerstoffs begleitet, ausgedrückt werden.

${}^6\Delta^3 =$  Effigsäure (f. S. 183) oder 1 M. Kohlenstoff mit 6 Maassen Wasserstoff und 3 Maassen Sauerstoff verbunden.

${}^5\Delta^5 =$  Weinstensäure, zusammengesetzt aus 1 Maasse Kohlenstoff, mit 5 Maassen Wasserstoff und eben so vielen Maassen Sauerstoff verbunden. (f. S. 188).

${}^1\Delta^6 =$  Oxalsäure aus 1 Maasse Kohlenstoff mit 1 Maasse Wasserstoff und 6 Maassen Sauerstoff zusammengesetzt. (f. S. 193.)

${}^4\Delta^4 =$  Citronensäure, (vergl. S. 199). U. f. w.

Auch in diesen Säuren (vergl. S. 220 u. f.) ist der Wassergehalt als eine Base zu betrachten und wird auf folgende Weise bezeichnet:

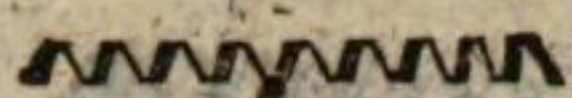
$\frac{{}^5\Delta^5}{\nabla} =$  krySTALLisirter Weinstensäure aus 1 Antheile Weinstensäure und 1 Maasse Wasser bestehend. (f. S. 222.)

$\frac{{}^1\Delta^6}{2\nabla} =$  trockner Oxalsäure, welche 2 Maasse Wasser gegen 6 Maasse Sauerstoff enthält. (f. S. 221).

$\frac{{}^1\Delta^6}{6\nabla} =$  krySTALLisirter Oxalsäure, welche eben so viele Maasse Wasser als Sauerstoff enthält. (f. S. 225.)







Die *Oxydation metallischer Verbindungen* wird durch die Beysetzung des Oxygenzeichens angedeutet, z. B.

$\frac{\Delta^1}{K}$  = Schwefeloxydkalium oder Schwefelkali, bestehend aus 1 M. Kalium, welches mit 1 M., durch ein gleiches Maass Sauerstoff oxydirtem Schwefel verbunden ist. (f. S. 51.)

$\frac{\Delta^1}{C}$  = Schwefeloxydcalcium oder Kalkleber. (f. S. 52.)

$\frac{2\Delta}{\hat{O}^2}$  oder  $\frac{2\Delta^1}{\hat{O}}$  = schwefelhaltigem Zinkoxyd, oder schwefeloxydhaltigem Zink, oder Blende, wenn hierin entweder das Zink oder der Schwefel wirklich oxydirt seyn sollte. (f. S. 44.)

$\frac{2\sigma^3}{\sigma^2}$  = bezeichnet eine Verbindung von 2 Antheilen Eisenoxyd mit 1 Antheile Eisenoxydul, wie Berzelius den Magneteisenstein bestimmt. Das Eisenoxyd ist hier als Säure und das Eisenoxydul als Base zu betrachten.

Die *Formeln für die Salze* entstehen durch die Zusammensetzung der vorhin angegebenen Zeichen, z. B.

$\frac{\Delta^3}{b^1}$  = schwefelsaurem Bleyoxydul, welches gleiche Maasse Schwefel und Bley, und in der Säure drey Mal mehr Sauerstoff enthält, als die Basis besitzt. (f. S. 121).

$\frac{2\Delta^3}{\wp^2}$  = schwefelsaurem Kupferoxyd, das aus der vollkommenen Oxydation des Schwefelkupfers im Maximo hervorgeht und 2 Maasse Schwefel, jedes durch 3 Maasse Oxygen gefäuert, ge-



gen 1 Maafs mit 2 Maafsen Oxygen verbundenes Kupfer enthält (vergl. S. 120).

$\frac{\Delta^3}{K^1}$  = schwefelfaurem Kali, oder 1 Antheil Schwefelsäure durch 1 Antheil Kali basirt (vergl. S. 115).

$\frac{2\Delta^3}{\sigma^2}$  = neutralem schwefelfauren Eisenoxydul, aus 1 Antheile Eisenoxydul gegen 2 Antheile Schwefelsäure bestehend (f. S. 117).

$\frac{3\Delta^3}{\sigma^2}$  = faurem schwefelfauren Eisenoxydul, drey Antheile Schwefelsäure gegen 1 Antheil Eisenoxydul enthaltend (f. S. 118).

$\frac{3\Delta^3}{\sigma^3}$  = neutralem schwefelfauren Eisenoxyd, welches eben so viele Antheile Schwefelsäure enthält, als die Basis Maafse Sauerstoff besitzt (f. S. 118).

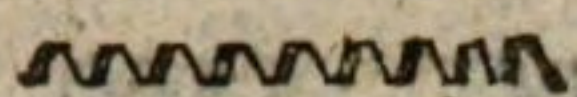
$\frac{\Delta^3}{2\sigma^3}$  = basischem schwefelfauren Eisenoxyd, welches zwey Antheile Basis gegen 1 Antheil Säure besitzt (f. S. 119).

$\frac{\Delta^3}{4\sigma^3}$  = höchstbasischem schwefelfauren Eisenoxyd oder Eisenpecherz, aus 4 Antheilen Eisenoxyd gegen 1 Antheil Schwefelsäure bestehend (f. S. 119).

$\frac{4\Delta^3}{\odot^4}$  = neutralem schwefelfauren Platinoxid, bestehend aus 1 Maafse durch 4 Maafse Sauerstoff oxydirten Platin, welches mit 4 Maafsen Schwefel, jedes durch 2 Maafse Sauerstoff gefäuert, verbunden ist (vergl. S. 124).

$\frac{\Delta^2}{K^1}$  = schwefelfaurem Kali (f. S. 125), welches aus 1 Maafse, durch 2 Maafse Sauerstoff gefäuerten





Schwefel, und aus 1 Maafse, durch 1 Maafs Sauerstoff oxydirten Kalium besteht.

$\frac{\Delta^2}{\text{h}^1}$  = phosphorsaurem Bleoxydul, dessen Säure aus 1 Maafse Phosphor gegen 2 Maafse Sauerstoff und dessen Basis aus gleichen Maafsen Metall und Sauerstoff besteht (f. S. 132).

$\frac{\frac{1}{2}\Delta^8}{\text{N}^1}$  = neutralem kohlenfauren Natrum, bestehend aus 1 Maafse durch ein gleiches Maafs Sauerstoff oxydirten Natroniums, mit  $\frac{1}{2}$  Maafse Kohle, wovon jedes Maafs 8 Maafse Oxygen zur Säuerung bedarf, verbunden (f. S. 108).

$\frac{\frac{1}{4}\Delta^8}{\text{C}^1}$  = basischer kohlenfaurer Kalkerde, oder 1 Antheil Calciumoxyd mit  $\frac{1}{4}$  Antheil Kohlensäure verbunden (f. S. 108).

$\frac{\Delta^8}{2\sigma^{12}}$  = basischem kohlenfauren Eisenoxydul, aus 2 Antheilen Eisenoxydul gegen 1 Antheil Kohlensäure bestehend (f. S. 111).

$\frac{\Delta^8}{4\sigma^{12}}$  = überbasischem Eisenoxydul, zusammengesetzt aus 4 Antheilen Eisenoxydul gegen 1 Antheil Kohlensäure (f. S. 111).

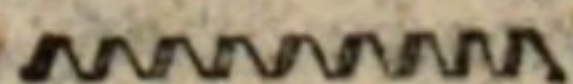
$\frac{\Sigma^1}{\text{h}^1}$  = chromsaurem Bleoxydul (f. S. 147).

$\frac{54^2}{\text{K}^1}$  = zinnsaurem Kali (f. S. 143).

$\frac{3\delta^2}{\text{K}^1}$  = antimonsaurem Kali (f. S. 142).

$\frac{\Phi^4}{\text{h}^1}$  = molybdänsaurem Bleoxydul (f. S. 151).





$\frac{2\Delta}{K^1} =$  hydrothionfaurem Bley, bestehend aus 1 Antheile Hydrothionsäure und 1 Antheile Kali (s. S. 141).

$\frac{2^1H}{\mathfrak{h}^1} =$  salzfaurem Bleyoxydul, oder 1 Antheile Bleyoxydul verbunden mit 2 Antheilen Salzsäure oder hydrogenisirtem Halogen. S. 79.

$\frac{2H}{\mathfrak{h}} =$  Bleyhaloid oder geglähetem salzsauren Bley, woraus sowohl das Hydrogen der Säure als das Oxygen der Basis, oder zusammen das salificirende Wasser durch die Hitze vertrieben ist.

$\frac{4^1H}{\mathfrak{d}^2} =$  salzfaurem Eisenoxydul, aus 1 Antheile Eisenoxydul und 4 Antheilen hydrogenisirten Halogen bestehend. S. 77.

$\frac{6^1H}{\mathfrak{d}^3} =$  salzfaurem Eisenoxyd. S. 78.

$\frac{2^1H}{\mathfrak{q}^1} =$  salzfaurem Kupferoxydul. S. 78.

$\frac{4^1H}{\mathfrak{q}^2} =$  salzfaurem Kupferoxyd. S. 79.

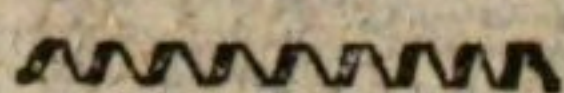
$\frac{2^1H}{\mathfrak{q}^2} =$  basischem salzsauren Kupferoxyd. S. 85.

$\frac{^1H}{\mathfrak{q}^2} =$  höchstbasischem salzsauren Kupferoxyd. S. 99.

$\frac{2H^{1\frac{1}{2}}}{K} \text{ oder } \frac{2H}{K^3} =$  hyperoxydirtem Kali. S. 95.

$\frac{S^2}{C^1} =$  siliciumfaurem Kalk oder Tafelspath. S. 154.





$\frac{2S^2}{\Phi^2} = \text{filicium - oder kiefelfaurem Manganoxydul.}$   
S. 157.

$\frac{S^2}{O^2} = \text{basischem filiciumsaurem Zinkoxyd, oder kie-}$   
 $\text{felhaltigem Galmey. S. 158.}$

$\frac{6A^2}{\hat{O}^2} = \text{faurem alumium- oder thonfauren Zinkoxyd,}$   
 $\text{oder Automolith.}$

$\frac{3A^2}{M^1} = \text{faure thonfaure Talkerde. S. 177.}$

Um die *Doppelsalze* zu bezeichnen, werden die beyden Basen durch  $+$  verbunden neben einander gestellt.

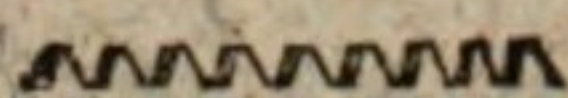
$\frac{4\Delta^3}{1\frac{1}{2}A^2 + K^1} = \text{neutraler schwefelsaurer Kali - Thon,}$   
 $\text{oder Alaun, welcher aus } 1\frac{1}{2} \text{ Antheilen}$   
 $\text{schwefelsaurer Thonerde und } 1 \text{ Antheile schwe-}$   
 $\text{felfaurem Kali besteht. S. 253.}$

$\frac{6S^2}{1\frac{1}{2}A^2 + C^1} = \text{faurem filiciumfauren Kalkthon, oder}$   
 $\text{Mehlzeolith, aus } 1\frac{1}{2} \text{ Antheilen Kiesel-}$   
 $\text{thon und } 1 \text{ Antheile Kalkthon bestehend. S. 161.}$

$\frac{9S^2}{5C^1 + K^1} = \text{faurem filiciumfauren Kali - Kalk, oder}$   
 $\text{Ichthyophthalm, aus fünf Antheilen Kie-}$   
 $\text{felkalk und } 1 \text{ Antheile Kieselkali zusamme-}$   
 $\text{gesetzt. S. 162.}$

$\frac{2S^2}{C^1 + M^1} = \text{neutralem kiefelfauren Kalk - Talk, oder}$   
 $\text{Malacolith, bestehend aus gleichen Anthei-}$   
 $\text{len Kieselkalk, worin die Sauerstoffmenge der}$   
 $\text{Säure die der beyden Basen um das Doppelte}$   
 $\text{übertrifft. S. 163.}$





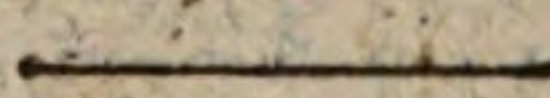
$\frac{3S^2}{C^1 + 5M^1} =$  basischem kieselbaren Kalk - Talk, oder Serpentin, aus 1 Antheile Kieselkalk und 5 Antheilen Kieseltalk bestehend. S. 163.

$\frac{8S^2}{3A^2 + \sigma^2} =$  neutralem kieselbaren Thon - Eisenoxydul, oder Obsidian, welcher aus 3 Antheilen Kieselthon und 1 Antheile Kieseisen besteht. S. 164.

$\frac{9S^2}{2A^2 + G^2} =$  saurem kieselbaren Glycinthon, oder Smaragd, zusammengesetzt aus 2 Antheilen saurem Kieselthon und 1 Antheil saurer Kieselglycine. S. 166.

$\frac{A^3}{2C^1 + 2M^1} =$  basischem kohlenbaren Kalk - Talk, oder Bitterspath, welcher aus gleichen Antheilen basischer kohlenaurer Kalkerde und basischer kohlenaurer Talkerde besteht. S. 110.

$\frac{A^3}{4C^1 + 2M^1}$  bezeichnet den Gurgonian, welcher 2 Antheile basische kohlenbare Kalkerde gegen 1 Antheil basische kohlenbare Talkerde enthält. S. 110.



*Tripelsalze*, aus 3 Basen und Einer Säure zusammengesetzt, werden, nach stereometrischer Construction, durch ähnliche Formeln dargestellt; z. B.

$\frac{6S^2}{6C^1 + 2\sigma^2 + A^2} =$  basischem siliciumbaren Thon - Eisenoxydul - Kalk, oder Melanit, aus 6 Antheilen Kieselkalk, 2 Antheilen Kieseisen und 1 Antheil Kieselthon bestehend. S. 170.



$\frac{13S^2}{9A^2 + 6C^1 + 8^2} =$  basischem kieselfauren Eisenoxydul-Kalk-Thon, oder blätterigem Prehnit, welcher 9 Anthteile Kieselthon, 6 Anthteile Kieselkalk und 1 Anthteil Kieseisen enthält. S. 170.

---

*Quadrupelverbindungen* und mehrfache Zusammensetzungen zeigt die Analyse der Fossilien auf. Folgendes ist ein Beyspiel der Formeln eines vierfach zusammengesetzten Kieselkörpers.

$\frac{11S^2}{6A^2 + 4M^1 + 28^2 + C^1} =$  Almandin aus 6 Anthteilen Kieselthon, 4 Anthteilen Kieselkalk, 2 Anthteilen Kieseisen und 1 Anthteile Kieselkalk zusammengesetzt. S. 171.

---

Der *Wassergehalt der Salze* wird durch Beysetzung des Wasserzeichens zu der Base ausgedrückt, indem hier das Wasser vorzugsweise der Base des Salzes angehört; z. B.

$\frac{\frac{1}{9}A^8}{N^1 + \nabla} =$  neutralem kohlenfauren Natrumhydrat, welches eben so viel Maafse Wasser enthält, als die Base Maafse Sauerstoff besitzt. S. 226.

$\frac{A^6}{4\varphi^2 + 4\nabla} =$  basischem kohlenfauren Kupferoxydhydrat, welches halb so viel Wasser dem Raume nach enthält, als in der Basis Maafse Sauerstoff vorhanden sind. S. 113.

$\frac{A^3}{C^1 + 2\nabla} =$  crySTALLIRTEM schwefelfauren Kalk, worin sich zwey Maafse Wasser befinden. S. 229.



$\frac{\Delta^3}{3A+9\nabla}$  = basischer schwefelsaurer Thonerde oder Aluminit, worin die Säure und die Basis eine gleiche Menge Sauerstoff enthält und die Wassermenge den Sauerstoffgehalt der Basis um das Dreyfache an Volumen übertrifft. S. 233.

$\frac{2^1H}{C^1+6\nabla}$  = salzsaurem Kalk, welcher 6 Maasse Wasser gegen 1 Maass Wasser der Basis enthält.

$\frac{2^2\Delta^6}{2C^1+9^2+4\nabla}$  = rautenförmigem oxalsauren Kalikupferoxydhydrat, worin die Wassermenge der Sauerstoffmenge beyder Basen an Volumen gleich ist. S. 228.

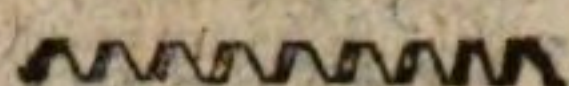
$\frac{1^{\frac{1}{2}}\Delta^5}{2\delta^1+C^1+3\nabla}$  = basischem weinsteinsauren Kali-Antimonoxhydrat oder Brechweinstein, worin das Crystallwasser dem Sauerstoffe beyder Basen an Volumen gleich ist. S. 192.

$\frac{2F^2}{A^2+2C^1+2\nabla}$  = flusssaurem Thon - Natrumhydrat, oder Chryolith, worin sich so viele Maasse Wasser befinden, als Eine der beyden Basen Maasse Sauerstoff enthält. S. 181.

Die *Kettensalze*, vergl. S. 255, worin die Eine Basis zugleich als Säure gegen die zweyte Basis auftritt, können durch Untereinandersetzung der Zeichen bezeichnet werden. Z. B.

$\frac{4\Delta^3}{1^{\frac{1}{2}}A^2K^1}$  = schwefelsaurem Kalithon, worin die Thonerde sich gegen die Schwefelsäure als Basis und gegen das Kali als Säure verhält. Vergl. S. 253.





$\frac{6S^2}{1\frac{1}{2}A^2 K^1} =$  kiefelsaurem Kalithon oder Feldspath, worin die Thonerde der Kiefelerde als Base unterliegt, indess sie gegen das Kali als Säure auftritt. S. 254.

$\frac{F^2}{S^2 A^2} =$  flusssaurem Kieselthon oder Stangenstein, worin die Kiefelerde gegen die Flusssäure als Base und gegen die Thonerde als Säure zu betrachten ist. S. 255.

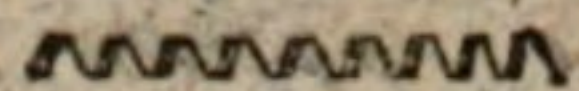
$\frac{4S^2}{2A^2 \frac{2}{3}\sigma^3 K^1} =$  kiefelsaurem Eisenoxyd - Kali - Thon oder Silberglimmer, f. S. 256, worin die Kiefelerde gegen die Thonerde, diese wieder auf das Eisenoxyd und dieses endlich wieder auf das Kali als Säure wirkt, dadurch entsteht ein vierfach gegliedertes Kettenfalz.

Der Böhmisches Granat, eine Quadrupelverbindung, kann auch als ein vierfach gegliedertes Kettenfalz angesehen und durch folgende Stellung der Zeichen bezeichnet werden:

$\frac{12S^2}{6A^2 \frac{2}{3}\sigma^3 C^1} =$  kiefelsaurem Thon - Eisenoxyd - Talk - Kalk, worin der Kalk dem Talk, dieser dem Eisenoxyde, dieses wieder der Thonerde und diese endlich wieder der Kiefelerde als Base unterliegt. Vergl. S. 171 u. 258.

Je zahlreicher die Bestandtheile eines Körpers sind, um desto zusammengesetzter muß auch die stenographische Formel für denselben seyn, daher erscheint auch die Zeichenschrift in diesen letzten Exempeln etwas verwickelt. Es ist wohl möglich, eine solche Formel zusammenzuziehen und dadurch geschmeidiger zu machen, aber dann würde man leicht über der Eleganz derselben den Gang einer





zusammengesetzten chemischen Operation und die einzelnen Glieder des Resultats aus den Augen verlieren. Auch der Chemiker erfreut sich gern der Mannigfaltigkeit in der Einheit, die ihm von der Natur dargestellt wird.

---



### Druckfehler.

- S. 10 Z. 11 von oben statt Sauerstoffgas l. *Wasserstoffgas*.  
S. 100 Z. 5 von unten st. Talk l. *Kalk*.  
S. 125 Z. 11 von oben st. Schwefel 2 M. l. *Schwefel 1 M.*  
S. 134 Z. 12 von unten st. Phosphorsäure l. *phosphorichte Säure*.
-









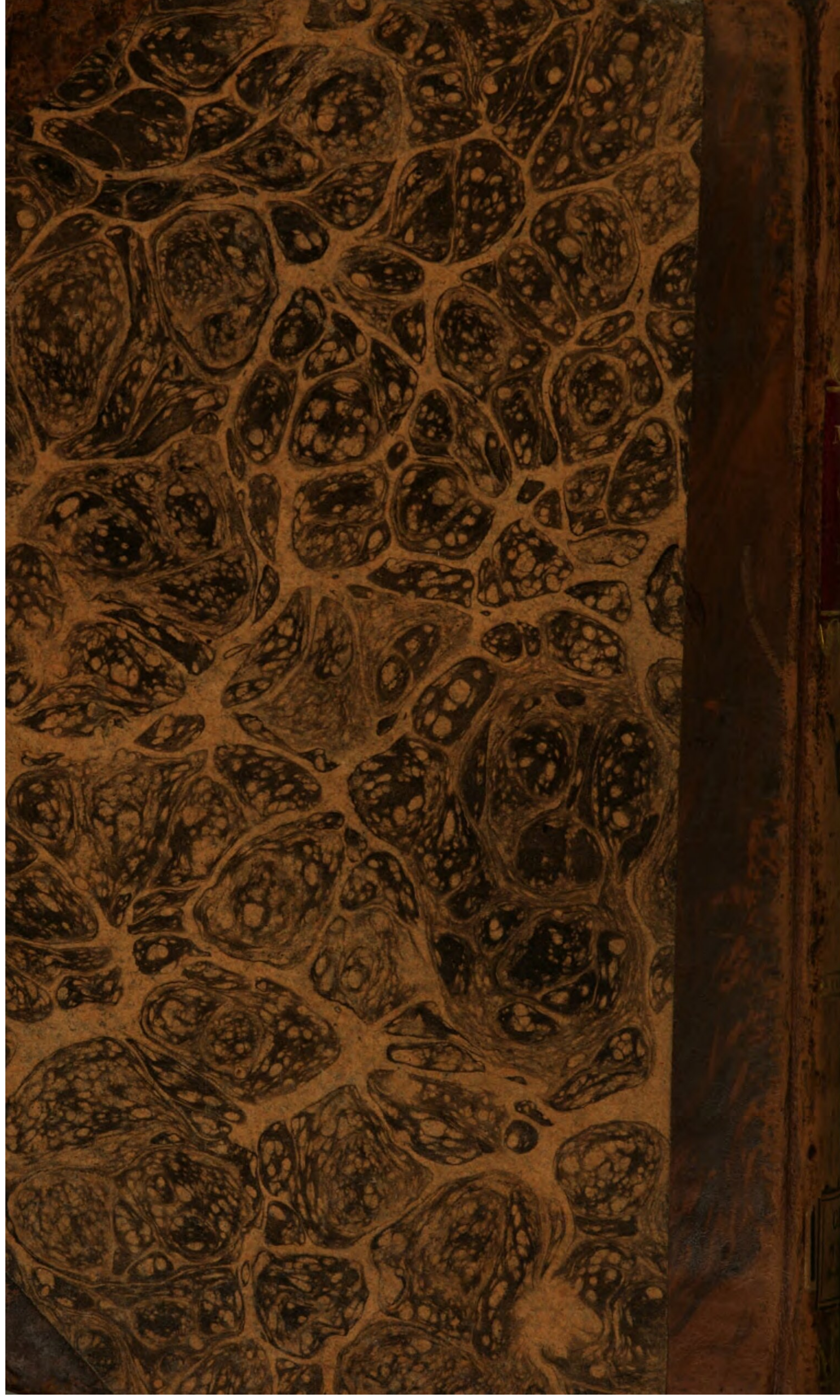














Meinecke, Johann Ludwig Georg,

Die chemische Meßkunst oder Anleitung, die chemischen Verbindungen nach  
Maaß und Gewicht auf eine einfache Weise zu bestimmen und zu berechnen,  
auf Versuche gegründet und durch Beyspiele erläutert  
Bd.: [1]

Halle ; Leipzig (1815)

Chem. 227 o-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073384-7